UNIVERSITY OF TORONTO
3 1761 01081338 4

The University of Toronto
Chemical Library

Presented
to
The University of Toronto Library
by
William Lash Miller, B.A., Ph.D., C.B.E.
Professor Emeritus of Physical Chemistry
for
A Departmental Library to be under
the control of the Professor of
Chemistry according to the conditions
set out in a letter from the Librarian
of the University dated March 21st
1938.

CARL WILHELM SCHEELE

Standbild von BÖRJESON.

Lichtdruck von C. Westphal.

S 3155na

CARL WILHELM SCHEELE

NACHGELASSENE

BRIEFE UND AUFZEICHNUNGEN

HERAUSGEGEBEN

VON

A. E. NORDENSKIÖLD

STOCKHOLM
VERLAG VON P. A. NORSTEDT & SÖNER

36428
5. 39.
10.

QD
22
S3A4
1892

STOCKHOLM 1892
KUNGL. BOKTRYCKERIET. P. A. NORSTEDT & SÖNER

Vorwort.

Kurz nach Scheeles Tode that der damalige ausgezeichnete Secretär der Königl. Akademie der Wissenschaften Johan Carl Wilcke die erforderlichen Schritte, theils um so umfassende Beiträge wie möglich zu einer Lebensbeschreibung des grossen Chemikers zu sammeln, theils um Scheeles nachgelassene chemische Aufzeichnungen vor Zerstörung zu retten. Die solchergestalt in Verwahrung genommenen Papiere sehr gemischten Inhalts sind noch in der Bibliothek der Akademie vorhanden, wohin später auch ziemlich umfassende Sammlungen von Briefen Scheeles an Anders Jahan Retzius, J. G. Gahn und P. J. Hjelm überliefert wurden. Hierzu kommt die bedeutende Sammlung von Briefen an Torbern Bergman, welche in der Bibliothek der Universität zu Upsala verwahrt wird. Von diesen Papieren wurden die biographischen Beiträge der Lebensbeschreibung zu Grunde gelegt, welche Wilcke angefangen hatte auszuarbeiten, und welche sicher einen unschätzbaren Beitrag nicht nur zur Kenntniss Scheeles Lebensverhältnisse, sondern auch zu einer richtigen Auffassung der so unendlich wichtigen Entwickelungsperiode innerhalb der Chemie und aller auf der Chemie beruhenden Gewerbe geliefert haben würde, welche durch Scheeles, Lavoisiers, Cavendishs und Priestleys bahnbrechende Arbeiten, durch die

Entdeckung des Sauerstoffs, des Wasserstoffs, des Stickstoffs, des Chlors, des Mangans, des Baryts, des Schwefelwasserstoffs, des Cyanwasserstoffs, der Zusammensetzung der Luft u. s. w. eingeleitet wurde. Leider war diese Lebensbeschreibung bei WILCKES Tode 1796 nicht vollendet. Die Vorarbeiten wurden aber von seinem Nachfolger in dem Secretäramte, C. G. SJÖSTÉN, für die Lebensbeschreibung benutzt, welche in den Schriften der Akademie der Wissenschaften im Jahre 1799 gedruckt ist.

Mit allen Mängeln, welche infolge von SJÖSTÉNS vollständigem Unvermögen, den wirklichen Gehalt von SCHEELES Lebenswerk zu fassen, dieser Lebensbeschreibung oder Gedächtnissrede anhaften, ist sie doch durch das reiche Material, auf welches sie sich gründet und welches WILCKES Sammlereifer zusammengebracht hatte, fortdauernd eine der Hauptquellen der Kenntniss von SCHEELES Person und äusseren Lebensverhältnissen.

Was dagegen SCHEELES Briefe und chemische Aufzeichnungen betrifft, so sind sie bisher niemals im Druck veröffentlicht worden, und ebensowenig hat einer der Chemiker, welche von SCHEELES Bedeutung als Forscher eine Darstellung geliefert haben, Rücksicht auf sie genommen. Die Ursache hiervon ist ohne Zweifel theils in dem Umstande, dass diese Briefe u. s. w. in einem schwerleslichen, nunmehr in Schweden ungebräuchlichen deutschen oder altschwedischen Stil geschrieben sind, theils in den längst ausser Brauch gekommenen lateinischen Benennungen und den für die Chemiker der Gegenwart unverständlichen chemischen Zeichen zu suchen, welche SCHEELE in seinen schriftlichen Mittheilungen mit grosser Vorliebe anwandte.

Mein Interesse für SCHEELE war schon früh in meinen Jugendjahren durch meinen Vater NILS NORDENSKIÖLD, Chef des Bergwesens in Finnland, geboren 1792, gestorben 1866, geweckt worden. Er war während des zweiten Decenniums

dieses Jahrhunderts in BERZELIUS Umgangskreise mit GAHN und anderen schwedischen Chemikern zusammengetroffen, die mit SCHEELE persönlich bekannt gewesen waren, und er hob oft das wunderbare Forschergenie und den Seherblick hervor, welche nach ihrem Zeugniss den Apotheker in Köping auszeichneten. Sie erzählten z. B., dass der erste Anlass zur Entdeckung des Sauerstoffs die von SCHEELE gemachte Beobachtung gewesen sei, dass Kohlenfunken sich in dem Gase, welches von glühendem Braunstein entwickelt wird, entzündeten und in ihm mit lebhaftem Glanze brannten, sowie dass SCHEELE es vorhergesagt habe, dass man die Alkalien, gleichwie die Metallkalke, werde zu metallischen Stoffen reduciren können; auch bezeichneten sie mit SCHEELES Namen mehrere einfache, sinnreich erdachte experimentelle Handgriffe u. s. w. Schon vor ungefähr 30 Jahren besuchte ich auch die Stadt Köping, um daselbst Forschungen über SCHEELE anzustellen. Es war schon damals meine Absicht, die Papiere SCHEELES einer Durchsicht zu unterwerfen, um zu sehen, ob man nicht aus ihnen neue Data zur Kenntniss über ihn als chemischen Forscher, zur Entscheidung der Frage von der Entdeckung des Sauerstoffs u. s. w. erhalten könnte, aber meine Reisen in den Polargegenden und andere wissenschaftliche Arbeiten hinderten mich lange, mich diesen Studien zu widmen.

Erst vor ein paar Jahren nahm ich diese Arbeit im Ernst wieder auf, nachdem die Stiftung *Lars Hiertas minne* (Lars Hiertas Andenken) mir die Mittel zur Verfügung gestellt hatte, welche für die Reinschrift der Briefe u. s. w. erforderlich waren, und nachdem ich in Frau ELIN BERGSTEN eine am hiesigen Reichsarchiv in der Copirung von alten Urkunden ausgebildete, völlig zuverlässige Person gefunden hatte, welche willig war, die mühsame Reinschrift nicht nur der verhältnissmässig leicht zu deutenden Briefe, sondern auch der oft genug schwer zu entziffernden Laboratoriumsauf-

zeichnungen zu übernehmen. Erst jetzt konnte man einen klaren Begriff von der grossen wissenschaftlichen Bedeutung dieser Papiere erhalten, welche der Forscher bisher gänzlich übersehen hatte, ungeachtet sie seit länger als einem Jahrhundert in Schwedens wichtigster naturwissenschaftlicher Bibliothek dem Publicum zugänglich gewesen waren.

Da ich sie nun im Druck mittheile, die Briefe *beinahe vollständig und ohne andere Ausschliessungen als diejenigen, welche im Texte angegeben sind*, die Laboratoriumsaufzeichnungen im Auszuge, so bin ich überzeugt, dass diese Publication nicht nur von dem Chemiker und dem Freunde experimenteller Forschung, sondern auch von jedem Forscher und Denker, welcher die Grundursachen der totalen Umgestaltung in den Bedingungen für die Existenz des Menschen klarzulegen wünscht, die im letztverflossenen Jahrhundert eingetroffen ist, mit ungetheiltem Beifall begrüsst werden wird.

Diese Arbeit, deren Herausgabe durch freigebige Zuwendungen von der Königl. Akademie der Wissenschaften und der Stiftung *Lars Hiertas minne* erleichtert worden ist, erscheint nun gleichzeitig in einer schwedischen und in einer deutschen Ausgabe. Die Uebersetzung dieser letzteren ist von Herrn Paul Berndt ausgeführt und von Herrn Prof. Dr E. von Meyer in Leipzig durchgelesen und berichtigt worden. Für den werthvollen Beistand, den mir Herr Professor E. v. Meyer dadurch bei der Herausgabe der deutschen Auflage geleistet hat, bin ich ihm besonders dankbar. Ebenso bin ich dem Amanuensis G. Lindström und dem Staatsgeologen Dr E. Svedmark für die Hülfe, welche diese Herren mir bei der in vieler Hinsicht schweren Correcturlesung geleistet haben, sehr verbunden.

Dalbyö, den 1. September 1892.

A. E. N.

Médaille für C. W. SCHEELE, geprägt von der Akademie der Wissenschaften 1789.

Lebensbeschreibung.

CARL WILHELM SCHEELE war am 9. December [1] 1742 in Stralsund geboren, wo sein Vater ein angesehener Kaufmann und Bürger war. Die Stadt war damals der Hauptort im schwedischen Pommern, d. h. in dem Theile von Pommern, welcher seit dem Westfälischen Frieden mit Schweden vereinigt war. Die Mutter MARGARETHA ELEONORA WARNEKROSS war die Tochter eines Altermannes der Brauercompagnie in derselben Stadt. Mit ihr hatte JOACHIM CHRISTIAN SCHEELE, geboren am 21. April 1703, gestorben am 21. December 1776, elf Kinder, [2] sechs Söhne und fünf

[1] Nicht am 19., wie CRELL und nach ihm mehrere andere Biographen angegeben haben.

[2] Nach den genealogischen Tabellen, welche unter SCHEELES Papieren gefunden wurden. In WILCKE-SJÖSTÉNS Gedächtnissrede heisst es: »Unser SCHEELE war der 5. Sohn unter 7 Brüdern und 5 Schwestern;» in anderen Aufzeichnungen ist von 14 Kindern die Rede. Bei den niedrigeren Angaben sind wahrscheinlich einige im frühen Alter gestorbene Kinder nicht mitgezählt worden

Töchter. Der Chemiker Carl Wilhelm war der siebente im Geschwisterkreise und der nächstjüngste unter den Söhnen. Nach genealogischen Tabellen, die sich unter den Beiträgen zu Scheeles Biographie finden, welche Wilcke eingesammelt hat, und nach einer mir mitgetheilten Geschlechtstafel der schwedischen Familie von Schéele, hatte dieses weitverzweigte Geschlecht seit dem fünfzehnten und sechzehnten Jahrhundert eine geachtete Stellung im nördlichen Deutschland eingenommen. Seine Mitglieder waren Kaufleute, Priester oder Lehrer in Hamburg, Anklam und Stralsund. Ein Scheele war im 15. Jahrhundert Bischof in Lübeck, ein anderer zeichnete sich unter Carl XI als »Admiral» in schwedischem Dienste aus. Drei Mitglieder eines Seitenzweiges, welche zu derselben Zeit wie Carl Wilhelm lebten, werden als »Banquiers in Berlin» bezeichnet. Andere hinwieder bekleideten hohe Ämter bei Fürsten des nördlichen Deutschlands oder waren Offiziere in Frankreich oder Polen, wo das Geschlecht in den Adelstand erhoben worden sein soll. Sicher ist, dass ein Zweig desselben 1768 in Schweden geadelt oder naturalisirt und 1776 in das schwedische Ritterhaus aufgenommen worden ist. Ein weibliches Mitglied des Geschlechtes, Anna Scheele, war die Mutter des Entdeckers der latenten Wärme Johan Carl Wilcke.

Der berühmte Chemiker gehörte also einem weit verbreiteten, angesehenen und zum Theil vermögenden Geschlechte an. Die Mittel des Vaters scheinen es jedoch nicht erlaubt zu haben, den Söhnen eine akademische Erziehung zu geben, wenigstens widmeten sie sich alle einer practischen Thätigkeit: zwei erhielten Anstellung in einer Apotheke, einer starb als Handlungsgehilfe in Batavia, einer wurde Kaufmann in Petersburg und einer übernahm das Geschäft des Vaters in Stralsund. Nachdem Carl Wilhelm drei Jahre an einer privaten Schule studirt hatte, wo er gute Fortschritte im Latein gemacht haben soll, kam er auf das

Gymnasium in Stralsund. Dieses verliess er bald, um seinem eigenen Wunsche gemäss zum Apotheker Bauch in Gothenburg in die Lehre gegeben zu werden. Carl Wilhelms ältester Bruder Johann Martin hatte Anstellung an derselben Apotheke gehabt, war aber einige Jahre vorher (1754) gestorben.

In einem an Wilcke eingesandten Beitrag zu Scheeles Biographie wird aus dieser Zeit von ihm gesagt: »*Fleiss und innerer Trieb zum Nachdenken zeichneten ihn bald vor seinen Mitschülern aus. Er lernte leicht und in selbsterdachter Ordnung. Seine Erholungsstunden waren ebenfalls Nahrung für seinen Geist. Beschäftigung mit Seidenwürmern und Pflanzen, mit Malen, Drechseln, Tischlern und Bauen von Häusern, Kasten und Schränken aus Karten und Pappe vertrat die Stelle der sonst gewöhnlichen jugendlichen Spiele, die er gar nicht liebte. Wenn er sich in Ruhe mit Nachdenken und Grübeln, was auch des Nachts geschah, beschäftigen konnte, um seine Gedanken hiernach zu verkörpern, war er sehr zufrieden*». Er soll bei seiner Uebersiedelung nach Gothenburg gute elementare Schulkenntnisse gehabt haben, und es wird ausserdem gesagt, dass er bereits in Stralsund für seine künftige Wirksamkeit durch besonderen Unterricht bei Dr. Schütte und dem Apotheker Cornelius im Lesen von Recepten und im Schreiben von den damals gebräuchlichen chemischen Zeichen, die er auch später in seinen Briefen und Aufzeichnungen mit Vorliebe anwandte, ausgebildet wurde. Er soll schon damals eine entschiedene Lust zu chemischen und pharmaceutischen Studien und Speculationen gezeigt haben.

Bei der Uebersiedelung nach Gothenburg 1757 war er nur 14 Jahre alt. Martin Anders Bauch,[1] sein künftiger

[1] Martin Anders Bauch war am 5. Oktober 1693 in Güstrow in Mecklenburg geboren. Er übernahm die Apotheke in Gothenburg 1726, gab dieselbe 1765 auf und starb am 17. August 1766. (Sacklén, Sveriges Apotekarehistoria. Nyköping 1833).

Principal und Meister, genoss eines grossen Ansehens wegen Geschicklichkeit in seiner Kunst, und nach der Ausbildung zu urtheilen, welche SCHEELE hier erhielt, dürfte dieses Ansehen auch berechtigt gewesen sein. Wenigstens hat der Apotheker BAUCH in einer Weise, für welche die Wissenschaft ihm im höchsten Grade Dank schuldig ist, selbständige chemische oder pharmaceutische Studien seiner Lehrlinge befördert oder zugelassen. Gross waren jedoch die Hilfsmittel zu solchen Studien nicht, welche eine Provinzialstadt von 10 bis 11,000 Einwohnern zu jener Zeit darbot. Im Archiv des Rathhauses zu Gothenburg wird noch heute ein Inventarium über BAUCHS Apotheke und Büchersammlung von 1755, also zwei Jahre vor SCHEELES Anstellung an der Apotheke, verwahrt. Dasselbe gewährt einen so interessanten Einblick in den damaligen Standpunkt der Pharmacie, dass ich wünschte, der Raum gestattete es mir, hier dieses ganze Inventarium in extenso mitzutheilen. Das würde mich jedoch allzuweit über die Grenzen dieser Lebensbeschreibung führen. Folgender kurzer Auszug dürfte jedoch zur Charakterisirung der chemischen Schule, in welcher SCHEELE sich zum Forscher ausbildete, hier am Platze sein. Unter 10 Arten von »*Aquæ*», 13 »*Cortices*», 10 »*Elixires*», 30 »*Emplastra*», 23 »*Essentiæ*», 17 »*Extracta*», 36 »*Flores*», 38 »*Gummi*», 51 »*Herbæ*», 18 »*Lapides*», 11 »*Ligna*», 60 »*Olea*», 11 »*Pillulæ*», 26 »*Pulveres*», 67 »*Radices*», 32 »*Semina*», 32 »*Spiriti*», 19 »*Sirupi*», 21 »*Tincturæ*», 17 »*Unguenta*», und unzähligen anderen Droguen aus dem Pflanzen- oder Thierreich, zum Theil an den vom Mittelalter geerbten Aberglauben erinnernd, z. B. *Axungia viperarum*, *Axung. ursi et vulpis*, *Cranium humanum sine igne preparatum*, *Mumia*, *Mandibulæ lucii piscis*, *Oleum lumbricorum*, *Pulvis viperarum*, *Uri cornua vera*, *Uri cornua fossilia*, *Ungula alcis*[1]

[1] Derartig Droguen finden sich noch in »*Pharmacopoeia Holmiensis Galeno-Chymica complectens compositiones apprime necessarias, usibus hodiernis*

etc. etc. finden sich in diesem Verzeichniss ungefähr 80 Stoffe, welche als chemische Präparate bezeichnet werden können oder als Rohmaterialien, aus denen noch heute solche Präparate dargestellt werden, nämlich:

Chemikalien in aufgelöster Form:

Scheidewasser, *Rohe Salpetersäure*, *Vitriolöl*, *Salzsäure*.
Ammoniumcarbonat (*Spiritus cornu cervi*), *Kaliumcarbonat* (*Oleum tartari per deliquium*), *Tinctura antimonii*.
Essigsäure, *Ameisensäure*, *Spiritus nitri dulcis*, *Alkohol*, *Aether*, *Spir. tartari*.

Chemikalien in fester Form:

Bleierz.
Phosphor (2 Unzen oder ungefähr 60 Gr. zu 20 Schilling schwed. geschätzt); rohes und gebranntes Hirschhorn.
Schwefel.
Salmiak, *Ammoniumcarbonat*.
Borax.
Bergkrystall, *Carneol*.
Kaliumcarbonat, *-sulfat*, *-nitrat*, *-tartrat*, *-oxalat*, *-acetat*.
Natriumcarbonat, *-sulfat*. *Seignettesalz*, *Chlornatrium*.
Magnesia alba, *Magnesiumsulfat*, *Talk*.
(Andere Kalksalze als kalkhaltige Stoffe aus dem Thierreich enthält das Verzeichniss nicht; selbstverständlich fand sich aber ein Vorrath an Kalkstein, Kreide, gelöschtem und ungelöschtem Kalk).
Alaun, sechs verschiedene Sorten.
Eisenoxyd (mehrere Arten von *Crocus*), *Hämatit*, *Magnetit*, *Eisenvitriol*, *Berlinerblau*, *Natürliches Berlinerblau*.
Zink, *Zinkoxyd*, *Zinksulfat*, *-carbonat*.
Quecksilber, *Calomel*, *Sublimat*, *Quecksilbersulfat*, weisses und rothes *Quecksilberpræcipitat*, *Zinnober*.
Kupfersulfat, *-carbonat* und *-acetat*.
Bleizucker, *Bleiweiss*, *Bleiglätte*.
Spiessglanz nebst sieben anderen Antimonverbindungen.
Arsenige Säure (Arsenicum, Cobaltum), *gelber* und *rother Schwefelarsenik*.
Stärke, *Axungiæ*, *Olea*, *Zucker*, *Bernstein*, *Benzoe*, *Kampher*, *Wachs*, *Indigo*.

Bemerkungswerth ist es, dass sich in diesem Verzeichniss nur ein einziger Stoff, nämlich *Indigo*, findet, mit dessen

destinatas› etc. Holmiæ 1686. Auf Seite 109 in dieser Arbeit wird z. B. angegeben, wie man, ohne Verbrennen, *Cranium hominis suspensi vel decollati* in ein Heilmittel umwandeln soll. Alle derartige an den Aberglauben des Mittelalters erinnernde Droguen sind dagegen aus der *Pharmacopoea Svecica*, Holmiæ 1775, ausgeschlossen.

Zerlegung oder Untersuchung SCHEELE sich nicht befasst hat, und dass in seinen Briefen und Laboratoriumsaufzeichnungen von Malmö kaum ein chemischer Substanz angeführt ist, der sich nicht unter BAUCHS Droguen wiederfindet oder mit Leichtigkeit aus ihnen dargestellt werden könnte. *Beinahe mit einem jeden der Chemikalien, welche* SCHEELE *in seiner Jugendzeit zu Gebote standen, hat er die Erinnerung an eine für die Wissenschaft neue Beobachtung oder Entdeckung verknüpft.*

Das Bücherverzeichniss enthält 73 Nummern, darunter fünf chemische Handbücher (CASPAR NEUMANN'S *Prælectiones chemicæ*, LÉMERY'S *Cours de chimie*, BOERHAAVE'S *Elementa chemiæ*, VON LÖWENSTERN'S[1] *Laboratorium chymicum* und ROTHES *Anleitung zur Chymie*) sowie 18 pharmaceutische Fachschriften. Der Rest bestand zum grössten Theil aus Postillen und anderen geistlichen Schriften. Es waren dieses die Hilfsmittel, womit SCHEELE sich zum Forscher ausbildete. In Briefen an SCHEELES Vater erwähnt BAUCH seinen neuen Lehrling mit grossem Lobe, nur befürchtet er, dass derselbe durch allzu eifrige Studien bis tief in die Nächte hinein in Büchern, welche für sein Alter noch zu »hoch» waren und welche er von dem »Gesellen» GRÜNBERG erhielt, seiner Gesundheit schaden könne. Dieser GRÜNBERG war offenbar SCHEELES erster Lehrer in der chemischen Forschung. Derselbe wurde später Apotheker in Stralsund. Dort pries er vor der Familie CARL WILHELMS ausserordentlichen Fleiss, die Genauigkeit, mit welcher er alle Arbeiten ausführte, seine Liebe zur Chemie und sein angenehmes und ernsthaftes Wesen. Namentlich soll SCHEELE sich für KUNCKELS *Laboratorium chymicum* und NEUMANNS *Chymie* interessirt haben. Er machte des Nachts die dort beschriebenen Experi-

[1] Der berühmte JOHAN KUNCKEL, von Carl XI nach Schweden berufen, zum Bergrath ernannt und unter dem Namen von LÖWENSTERN-KUNCKEL geadelt, gestorben 1703 auf seinem Gute Dreissighufen in Schwedisch Livland.

mente nach. Bei einer solchen Gelegenheit, heisst es in einem der an WILCKE eingesandten biographischen Beiträge, »begegnete es ihm einmal, als er Pyrophor darstellen wollte, dass ein anderer Lehrling, ohne sein Vorwissen, Knallpulver zur Mischung zusetzte. In der Nacht traf eine Explosion ein, welche das ganze Haus in Schrecken setzte und SCHEELE eine scharfe Zurechtweisung zuzog». Dieses Missgeschick dämpfte jedoch keineswegs seine brennende Wissbegierde. Er fuhr damit fort, seine Kenntnisse durch geheimes Studiren und Experimentiren zu erweitern, sodass ein ehemaliger Kamerad von ihm, der nachherige Apotheker in Lidköping C. G. HELLING, über ihn das Zeugniss abgeben konnte, dass er sich, als er Gothenburg verliess, ohne Anleitung durch eigenen Fleiss solche Kenntnisse in der Chemie erworben hatte, dass er darin bei all seiner Anspruchslosigkeit manchem Grossprahler voraus war. SCHEELE selbst erwähnt in einem Briefe an GRÜNBERG von 1784 sein Entzücken, als er beim Experimentiren bei BAUCH entdeckte, dass Nelkenöl sich mit rauchender Salpetersäure entzündet.

Als BAUCH 1765 seine Apotheke verkaufte, verliess SCHEELE Gothenburg und nahm einen Platz beim Apotheker PETER MAGNUS KJELLSTRÖM in Malmö an. KJELLSTRÖM genoss hohes Ansehen Dank seinem Patriotismus und seinen Kenntnissen in seinem Fache. Einige Beiträge zu SCHEELES Charakteristik aus dieser Zeit haben wir theils in einem Schreiben (an WILCKE?) von KJELLSTRÖM und theils in Mittheilungen von RETZIUS. KJELLSTRÖM sagt: »*Während seines ganzen zweijährigen Aufenthaltes in meiner Apotheke beschäftigte sich* SCHEELE *mit chemischen Untersuchungen; er verschaffte sich mehrere chemische Bücher und äusserte sich schon damals beim Durchlesen derselben: Das kann sein. Das ist nicht richtig. Das werde ich untersuchen. Hieraus erhellt, dass Herr* SCHEELE *in den Disciplinjahren, und ehe er bei mir Condition nahm, schon weit gekommen war.*»

Die Bekanntschaft des mit SCHEELE gleichalterigen, später so hoch geschätzten Universitätslehrers ANDERS JAHAN RETZIUS[1] datirt aus derselben Zeit. Derselbe giebt nach SCHEELES Tode von der Arbeit seines Jugendfreundes folgende anschauliche Schilderung: »*Sein Genie war ganz und gar für physische Wissenschaften geschaffen; für andere hatte er durchaus gar keinen Sinn. Daher ist es ohne Zweifel gekommen, dass er wenig begabt erschien, wenn es sich um andere Sachen handelte. Er hatte ein vortreffliches Gedächtniss; aber auch dieses schien gleichsam nur dazu bestimmt zu sein, die Physik zu behalten. Während seines Aufenthaltes in Malmö kaufte er von Kopenhagen so viele Bücher, wie sein Lohn ihm gestattete. Diese las er ein oder zwei Mal durch, worauf er sich alles erinnerte, was er daraus behalten wollte, und nie mehr nach dem Buche frug. Ohne das, was man Unterbau nennt, zu besitzen, war er kein Freund der Systematiker, sondern er beschäftigte sich hauptsächlich mit Experimenten. Er hatte von seiner Lehrzeit in Gothenburg an mehrere Jahre hindurch ohne Ordnung oder einen anderen Zweck experimentirt, als die Ergebnisse zu sehen, deren er sich dann vortrefflich erinnerte. Bei einem elfjährigen beständigen Experimentiren hatte er einen solchen Vorrath an Beobachtungen gesammelt, dass in dieser Hinsicht nur wenige jemals mit ihm verglichen werden können, ausserdem hatte er sich eine Fertigkeit erworben, Versuche auszudenken und anzustellen, wie sie äusserst selten ist. Er machte, wie man zu sagen pflegt, alle möglichen Versuche durcheinander; dadurch hatte er gelernt, was mancher Systematiker niemals lernen konnte; denn da er nicht nach aufgestellten Principien arbeitete, so bekam er vieles zu sehen und konnte vieles entdecken, was ein Systematiker für unmöglich ansah, weil es gegen seine Principien stritt. Ich überredete ihn während seines Aufenthaltes in Malmö einmal, über seine Experimente ein Tagebuch zu*

[1] Siehe die Einleitung zu SCHEELES Briefen an RETZIUS, S. 1.

führen, und als ich dasselbe sodann zu sehen bekam, gerieth ich in Verwunderung sowohl über die grosse Zahl der Experimente, wie über sein eigenthümliches Genie im Experimentiren.»

Während der Zeit seiner Anstellung in Malmö machte SCHEELE einen Besuch im Elternhause in Stralsund. Dagegen scheint er nicht mit Gelehrten in dem nahegelegenen Kopenhagen in Berührung gekommen zu sein. Unter den Papieren, welche nach SCHEELES Tode in Verwahrung genommen wurden, finden sich auch Fragmente des von RETZIUS erwähnten Journals, und ich werde in der vorliegenden Arbeit Auszüge daraus mittheilen. Ein jeder, welcher mit der chemischen Litteratur um die Mitte des vorigen Jahrhunderts etwas vertraut ist, muss mit RETZIUS über die *grosse Anzahl der Experimente* und über SCHEELES *eigenthümliches Genie im Experimentiren* in Verwunderung gerathen, und die Wissenschaft ist KJELLSTRÖM gleichwie BAUCH Dank schuldig für die beinahe unbegrenzte Freiheit, welche beide ihrem Laborator zu selbstständigen Studien eingeräumt zu haben scheinen. Lange verblieb SCHEELE jedoch nicht in Malmö. Von dem Wunsche geleitet, für seine Wirksamkeit ein grösseres Feld zu erhalten, verliess er Malmö schon 1768 und nahm eine Anstellung an der Apotheke »Korpen» (zum Raben) in Stockholm an. Hier wurde er nicht im Laboratorium, sondern bei der Receptur beschäftigt, infolge dessen er das ihm so liebe Experimentiren bedeutend einschränken musste. Für seine Arbeiten soll er hier nur über eine sonnige Fensterschmiege verfügt haben, was ihn jedoch nicht hinderte, ausser einer Menge neuer Beobachtungen in der Gaschemie, die wichtige Entdeckung zu machen, dass verschiedene Theile des Sonnenspectrums die Reduction des Chlorsilbers mit verschiedener Kraft beeinflussen.

RETZIUS siedelte einige Monate nach SCHEELE nach der Hauptstadt über. Von dieser Zeit berichtet er über SCHEELE:

»*Die Weinsteinsäure ist eine Frucht unserer gemeinsamen Arbeit, wiewohl ich gemäss des Uebereinkommens die Versuche damit anstellte, während* SCHEELE *eine Reihe von Experimenten ausführte, welche den Grund zu seinem schönen Buche über Luft und Feuer legten.*» Ein Theil der in der Bibliothek der Akademie der Wissenschaften verwahrten Laboratoriumsaufzeichnungen stammt aus dieser Zeit; dieselben sind in der vorliegenden Arbeit in Auszügen unter N:o 137 mitgetheilt.

RETZIUS Abhandlung über die Weinsteinsäure wurde in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar für das Jahr 1770 gedruckt. SCHEELES Name wird hier zum ersten Mal im Druck genannt. Er wird von RETZIUS als ein geschickter Student der Pharmacie bezeichnet, auch wird angegeben, dass er *durch Digestion des Weinsteins mit Kreide und durch Zersetzung der dabei erhaltenen, mit Weinsteinsäure gesättigten Kreideerde mit Vitriolsäure eine völlig reine und liquide Weinsteinsäure erhalten habe, die in ihren chemischen Eigenschaften von allen anderen Säuren unterschieden sei.* Dieses war SCHEELES erste im Druck veröffentlichte Entdeckung.

SCHEELE selbst war dagegen von dem Missgeschick betroffen worden, dass seine erste an die Akademie eingelieferte Arbeit nicht zum Druck angenommen wurde. Hierüber sagt RETZIUS: »*Das erste, wofür* SCHEELE *zur Feder griff, war eine weitläufige Untersuchung über die sog. Globuli martiales, welche er an die Königl. Akademie der Wissenschaften einlieferte. Dieselbe enthielt eine grosse Anzahl netter Versuche, aber ohne die Ordnung, welche sich in seinen späteren Arbeiten findet, und die daraus gezogene Theorie war so verwickelt, dass man aus derselben ohne viele Mühe nichts schliessen konnte. Ich weiss nichts anderes, als dass diese Untersuchung in* BERGMANS *Hände kam und verschwand.*» Ein Auszug aus der Abhandlung hat sich unter GAHNS Papieren gefunden und wird hier unter N:o 10, S. 50,

mitgetheilt. Derselbe enthält mehrere äusserst wichtige neue Beobachtungen, z. B. die, dass Wasserstoffgas sich nicht nur beim Auflösen von Eisen und Zink in Schwefelsäure oder Salzsäure, sondern auch bei der Digestion dieser Metalle mit organischen Säuren und Wasser entwickelt. Man findet hier zugleich die Zeichnung zu einem einfachen Apparat für die Isolirung des Wasserstoffgases.

Wenig besser ging es mit dem zweiten Aufsatz *Chemiska rön om Sal acetosellæ m. m.* (*Chemische Versuche über Sal acetosellæ u. s. w.*), welche SCHEELE am 17. August 1768 an die Akademie einlieferte. Derselbe wurde daselbst am 9. November vorgelesen und auf Grund einer Auslassung von BERGMAN, welcher damals zwar ein vielseitiger Gelehrter, aber als practischer Chemiker noch wenig bedeutend war, zur Seite gelegt. SCHEELES Standpunkt in dieser Hinsicht geht deutlich aus den Briefen und Aufzeichnungen hervor, welche hier mitgetheilt werden. Dieselben liefern vollständige Beweise dafür, dass er schon in Stockholm und ehe seine erste Abhandlung: »*Undersökning om Flusspat och dess syra*» (*Untersuchung des Flusspaths und seiner Säure*) im Frühjahr 1771 in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar aufgenommen wurde, durch den Umfang seiner chemischen Kenntnisse, durch seinen wunderbar entwickelten Scharfblick als Experimentator, durch die Gedankenschärfe, womit die Experimente, ungeachtet der dunklen Sprache der damaligen chemischen Theorien, gedeutet wurden, und durch die unzähligen neuen Entdeckungen, zu welchen sie Anlass gaben, allen gleichzeitigen Chemikern weit voraus war. Dass SCHEELE selbst eine Ahnung davon gehabt hat, lässt sich wohl kaum bezweifeln, gleichwie dass er auf Grund hiervon darauf gerechnet hatte, in der Hauptstadt eine Anerkennung zu finden, die jedoch, wie es in derartigen Fällen oft zu geschehen pflegt, anfangs ausblieb. Dieses im Verein mit der ihm weniger zusagenden Beschäftigung, welche er

in der Apotheke Korpen erhalten hatte, veranlasste ihn bald (im Herbst 1770) seinen Platz in Stockholm aufzugeben, um eine Anstellung in Upsala anzunehmen, wo BERGMAN kurz vorher die Professur in der Chemie erhalten hatte und wo LINNÉ noch den Mittelpunkt für eine Schaar enthusiastischer Schüler bildete.

In Upsala erhielt er Anstellung als Laborant im Laboratorium des Apothekers LOKK. Durch J. G. GAHN, mit welchem er in Stockholm zusammengetroffen war und welchem er dort offenherzig viele seiner neuen Beobachtungen mitgetheilt hatte — ein Vertrauen, das GAHN niemals missbrauchte — machte er hier die persönliche Bekanntschaft von TORBERN BERGMAN.

In Bezug auf SCHEELES Verhältniss zu BERGMAN sagt RETZIUS: »*Es lässt sich schwer sagen, welcher von ihnen, ob* SCHEELE *oder ob* BERGMAN *Docens oder Discens war, denn unbestreitbar hatte* BERGMAN *den grössten Theil seiner practischen Kenntnisse von* SCHEELE, *wogegen* SCHEELE *es* BERGMAN *zu danken hatte, dass seine Kenntnisse in der späteren Jahren klarer als in den früheren waren*».

Auf Grund der neuen Data, welche nun für die Beurtheilung von SCHEELE als chemischem Forscher vorliegen, kann man wohl getrost und ohne die Gefahr, der Ungerechtigkeit gegen BERGMAN beschuldigt zu werden, dieses Urtheil unterschreiben, und eine geringe Kenntniss der menschlichen Natur verräth derjenige, welcher glaubt, dass der Apothekerlaborant bei all seiner Anspruchslosigkeit sich dieser seiner Ueberlegenheit nicht bewusst war. Hierzu kommt, dass BERGMAN, wie ich schon erwähnt habe, sich gegen die Aufnahme der ersten von SCHEELE der Königl. Akademie der Wissenschaften eingelieferten Aufsätze in Kongl. Vet.-Akad. Handl. ausgesprochen hatte. Es ist daher nicht zu verwundern, dass zwischen dem berühmten Universitätslehrer und dem für andere als seine nächste Um-

gebung noch gänzlich unbekannten Pharmaceuten anfangs ein weniger gutes Verhältniss bestand. Das zwischen ihnen herrschende Missverständniss wurde jedoch, wie es heisst, durch GAHNS Vermittlung, welcher der erste gewesen zu sein scheint, der SCHEELES Bedeutung als Forscher in vollem Umfang schätzte, bald gehoben. Es wird auch erzählt, dass SCHEELES Berührung mit BERGMAN auf dem Gebiete der Experimental-Chemie dadurch voranlasst wurde, dass BERGMAN einen aus LOKKS Apotheke erhaltenen Salpeter als untauglich erklärte, weil derselbe nach Glühen deliquescirte und mit Säuren rothe Dämpfe gab, bis er von SCHEELE, dem damals die salpetrige Säure bereits bekannt war, eine unerwartete und für die Wissenschaft äusserst wichtige Erklärung der Ursache der bemerkten Reactionen erhielt. Wie es sich nun hiermit auch verhalten mag, sicher ist, dass das Missverständniss bald einem gemeinschaftlichen Arbeiten der beiden grossen Forscher wich, welches für beide äusserst fruchtbringend war. Ein Freundschaftsbund wurde zwischen ihnen geschlossen, der ohne Unterbrechung bis zu BERGMANS Tode 1784 bestand. Dass auf dem Gebiete der Experimental-Chemie BERGMAN sehr oft Discens und SCHEELE Docens gewesen ist, dafür findet man in den hier veröffentlichten Briefen und Aufzeichnungen zahlreiche Beweise. Aber auch SCHEELE hatte, was die wissenschaftliche Methode und die Erweiterung des Blickes über die engen Grenzen des Gesichtskreises eines Apothekerlaboratoriums hinaus betrifft, vieles von dem geistreichen, vielseitigen Universitätslehrer zu lernen. Es geschah übrigens auf BERGMANS Aufforderung, dass SCHEELE die Untersuchung des Braunsteines oder der *magnesia nigra* unternahm, und es dürfte die an glänzenden, unerwarteten Siegen so reiche Geschichte der Naturwissenschaften kaum eine, hinsichtlich der Mannigfaltigkeit der Ergebnisse und der epochemachenden Bedeutung derselben sowohl in theoretischer wie practischer

Hinsicht, mit dieser vergleichbare Arbeit aufzuweisen haben. SCHEELE hat ausserdem, wie ich weiter unten näher darlegen werde, BERGMAN nicht nur für eine wichtige ökonomische Zuwendung, sondern auch für eine Anerkennung in socialer Hinsicht zu danken, wie sie wohl kaum vor oder nach ihm einem Studenten der Pharmacie zu Theil geworden ist.

Ich habe übrigens keine anderen Aufschlüsse über SCHEELES Aufenthalt in Upsala erhalten können, als die hier folgende Mittheilung in einem der durch WILCKE eingesammelten Berichte:

»*Während* SCHEELE *in Upsala war, wurde die Stadt von Sr. Königl. Hoheit dem Prinzen* HEINRICH *von Preussen in Gesellschaft des Herzogs von Södermanland besucht. Dabei wurde das Laboratorium chemicum besehen.* SCHEELE *hatte von den Professoren den Auftrag erhalten, allerlei chemische Versuche anzustellen, was er auch that. Die beiden königlichen Prinzen fragten ihn dabei über allerlei Sachen und sprachen ihren Beifall über seine Erklärung aus. Der Herzog von Södermanland freute sich, als er hörte, dass er aus Stralsund war, und er bat die Professoren, dem jungen Manne, wenn er einige Versuche anzustellen wünschte, stets den Eintritt in das Laboratorium zu gestatten.*«

Der Bericht zeigt, dass der junge Mann, welcher nebenbei gesagt jetzt schon ein Alter von nahezu dreissig Jahren hatte, in Upsala das Ansehen eines erfahrenen und geschickten Laboranten genoss; damals ahnte aber noch niemand, dass er als Forscher im Norden nur von LINNÉ überragt wurde.

An dem eigentlichen akademischen Leben scheint er nicht Theil genommen zu haben, was leicht erklärlich ist, indem der akademische Zunftgeist, welcher damals noch herrschend war, kaum eine vertraulichere Aufnahme eines Studenten der Pharmacie in die akademischen Kreise zugelassen haben dürfte.

Im Uebrigen scheint es, als ob SCHEELE auch in Upsala viel freie Zeit für eigene Forschungsarbeiten erhalten hätte. Er vollendete hier seine grosse Arbeit über Feuer und Luft, für welche in Köping nur noch einige Controllversuche ausgeführt werden. Der **Sauerstoff war von SCHEELE schon vor 1773 durch Glühen von Silbercarbonat, Quecksilbercarbonat, rothem Quecksilberoxyd, Salpeter, Magnesiumnitrat und durch Destillation einer Mischung von Arseniksäure und Braunstein dargestellt worden;** aus Salpeter war dies vermuthlich schon in Malmö im Zusammenhang mit der Untersuchung der salpetrigen Säure geschehen. — »*Die sogenannte Salpeterluft und die Eigenschaften derselben kannte* SCHEELE *lange bevor das Geringste darüber geschrieben war*». (RETZIUS, Mittheilung an WILCKE). Die Arbeit mit dem Mangan, dem Chlor, dem Arsenik und dem Baryt wurde in Upsala begonnen und auch beendigt. Hierzu kommen, wie man aus SCHEELES Briefen an GAHN, an »Einen Professor in Stockholm», und aus seinen Laboratoriumsnotizen aus dieser Zeit ersehen kann, der Nachweis dass die Kieselerde eine feuerbeständige Mineralsäure bildet, sowie die Untersuchung des *sal microcosmicum*, der chemischen Eigenschaften der Talkerde, der Oxalsäure und eine Menge anderer wichtiger Arbeiten.

Am 4. Februar 1775 wurde SCHEELE, bei einer Zusammenkunft, in der GUSTAV III. gegenwärtig war, zum Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften erwählt, was bei der Stellung, welche die schwedische Akademie der Wissenschaften nach dem Muster der Akademie in Paris einnahm, auch in socialer Hinsicht eine grosse Auszeichnung war, welche weder vor noch nachher einem *studiosus pharmaciæ* zu Theil geworden ist. Der Vorschlag hierzu wurde am 26. October 1774 von dem Professor P. J. BERGIUS gemacht, dessen Bekanntschaft SCHEELE wahrscheinlich schon in Stockholm gemacht hatte, und mit welchem er nachher einige Zeit im Briefwechsel stand.

Um seine selbstverständlich sehr untergeordnete und abhängige Stellung in Upsala gegen eine mehr selbständige Wirksamkeit einzutauschen, nahm SCHEELE 1775 das Anerbieten an, als Provisor der Apotheke in Köping vorzustehen, deren Privilegien nach dem Tode des Inhabers HINRICH PASCHER POHLS am 12. April des genannten Jahres auf seine vierundzwanzigjährige Wittwe SARA MARGARETHA SONNEMAN übergegangen waren. Das hierfür erforderliche Examen wurde SCHEELE auf Ansuchen beim Collegium medicum bis auf weiteres erlassen. Vermuthlich ist diese neue Anstellung der Anlass, dass SCHEELE in einem Briefe an GAHN vom 26. December 1774 (N:o 35, S. 151) ausruft: »*O wie glücklich bin ich! Keine Sorge für Essen und Trinken, keine Sorge für Wohnung, keine Sorge für meine pharmaceutischen Laborationen und für die Anfertigung der Defecta — denn dieses ist nur ein Spiel für mich. Aber neue Phänomena zu erklären, dieses macht meine Sorgen aus, und wie froh ist der Forscher, wenn er das so fleissig Gesuchte findet, eine Ergötzung wobei das Herz lacht.*»

SCHEELES letzter Brief aus Upsala ist vom 18. April 1775, und der erste aus Köping vom 10. October desselben Jahres. Die Uebersiedelung nach Köping fand also im Sommer 1775 statt.

Die Hoffnung auf ein völlig sorgenfreies, der Forschung gewidmetes Leben, welcher SCHEELE sich anlässlich der Anstellung in Köping hingab, ging anfänglich nicht in Erfüllung. Im Gegentheil trafen ihn hier die zwei *grossen* Sorgen seines, soweit sich aus den vorhandenen biographischen Daten ersehen lässt, sonst ruhigen, von keinen Stürmen und Streitigkeiten heimgesuchten Lebens.

Die erste dieser Sorgen galt dem unabhängigen Platz, welchen er endlich erhalten und über welchen er sich, wie man aus dem eben angeführten Briefe an GAHN ersieht, so sehr gefreut hatte. Kurz nachdem er in Köping eingetroffen

war und die Apotheke übernommen hatte, fand sich nämlich daselbst ein Provisor von Karlskrona ein, welcher sich erbot, die Apotheke zu kaufen oder sie gegen so günstige Bedingungen für die Besitzerin in Pacht zu nehmen, dass sie und ihr Vater, der Rathsherr SONNEMAN sich entschlossen, das Angebot anzunehmen. Die Uebernahme sollte schon den 22. Juli 1776 stattfinden (Brief an GAHN vom 22. Dec. 1775), und SCHEELE sollte also den ruhigen Hafen, welchen er endlich gefunden zu haben glaubte, wieder verlassen.

Dies scheint ihm tief zu Herzen gegangen zu sein, und zum ersten Mal findet man in seinen Briefen eine private Angelegenheit wiederholt, obschon auch jetzt nur nebenher berührt. SCHEELE selbst erhielt bei dieser Gelegenheit von verschiedenen Seiten zahlreiche Beweise der Anerkennung.

GAHN machte ihm das Anerbieten, sich in Falun als »Mitarbeiter» niederzulassen, vermuthlich um als chemischer Techniker den dortigen Werken und Anlagen zur Hand zu gehen. BERGMAN wollte ihn für Upsala wiedergewinnen. Nach einer Berathung mit LINNÉ, dem Secretär der Akademie der Wissenschaften WARGENTIN und den in wissenschaftlichen Kreisen der Hauptstadt sehr einflussreichen Brüdern BERGIUS u. a. bot ihm der grosse Industrielle P. ALSTRÖMER unter vortheilhaften Bedingungen die Apotheke in Alingsås mit einem geeigneten Laboratorium an. Man wollte ihn zum Brennereidirector machen oder, was wohl das Passendste gewesen wäre, als »Chemicus regius» in der Hauptstadt anstellen. Auch an sehr vortheilhaften Anerbieten, nach dem Auslande überzusiedeln, fehlte es nicht. d'ALEMBERT hatte FRIEDRICH II. in einem Briefe vom 15. December 1775 vorgeschlagen, ihn nach Berlin zu berufen, [1] und nach einer Mittheilung seines Bruders FR.

[1] Oeuvres posthumes de Frédéric II Roi de Prusse. XV (Berlin 1788) s. 6. D'ALEMBERT sagt von SCHEELE: »J'ai appris il y a peu de temps qu'il y

CHRISTIAN SCHEELE an WILCKE, welche in der Bibliothek der Königl. Akademie der Wissenschaften verwahrt wird, erhielt er 1776 die Berufung nach Berlin mit einem jährlichen Gehalt von 1,200 Reichsthalern. Eine Berufung nach England mit einem Jahresgehalt von 300 Pfund findet sich in CRELLS Biographie erwähnt.

Alle diese wohlwollenden Anerbieten wurden jedoch von SCHEELE mit der Erklärung zurückgewiesen, dass er am liebsten seine Stellung in Köping behalte, sowie dass er, falls er genöthigt sein sollte, Köping zu verlassen, bereits LOKK in Upsala das Versprechen gegeben habe, zu ihm zu kommen (Brief an BERGMAN vom 12. Jan. 1776). »*Ich kann mich nicht mehr als satt essen, und wenn ich dieses in Köping thun kann, so brauche ich mein Brot nicht anderswo zu suchen*». SCHEELE hatte in der kurzen Zeit, welche er sich in Köping aufgehalten, in so hohem Grade das Vertrauen der in der Umgegend wohnenden Herrschaften und der Bürger der Stadt gewonnen, dass die ersteren, von dem Landeshauptmann der Provinz unterstützt, ihm das Privilegium verschafften, eine eigene Apotheke anzulegen, und die letzteren, welche befürchteten, »*dass ihnen der berechtigte Vorwurf gemacht werden würde, in* SCHEELES *Person sowohl den Vortheil wie die Ehre der Stadt vernachlässigt zu haben*», erklärten dass sie von keinem anderen Apotheker als SCHEELE etwas wissen wollten (Brief an GAHN vom 20. Juni 1776). Der abgeschlossene Kauf wurde deshalb rückgängig gemacht, und SCHEELE konnte während seines übrigen Lebens seinem Forscherberufe die Zeit widmen, welche ihm seine Beschäftigung als Apotheker übrig liess. Seitdem ist SCHEELES Andenken in der kleinen Stadt mit Liebe gepflegt worden. Ihre Bürger zeigen noch heute mit Stolz das Haus, in welchem

---

avait à Stockholm un très-habile chimiste, nommé Mr. SCHEELE, membre de l'Académie des Sciences de cette ville, et qui, sans m'être d'ailleurs connu, me paroît fort estimé par les plus habiles chimistes de la France.»

er sein Laboratorium gehabt hat, und sie haben mit bedeutenden Beiträgen zu den Kosten für das Standbild beigetragen, welches in Köping ungefähr gleichzeitig mit dem Standbild in Stockholm seinem Andenken errichtet werden soll.

Der Druck der Arbeit »*Über Luft und Feuer*» bildete SCHEELES zweite grosse Sorge. Die meisten seiner Aufsätze wurden zuerst in schwedischer Sprache in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar gedruckt, deren anspruchsloser Umfang (ungefähr 360 Seiten 8:o des Jahres) jedoch die Aufnahme wissenschaftlicher Schriften nicht zuliess, welche einen grösseren Raum in Anspruch nahmen. Bereits beim Druck der Abhandlung über »*Brunsten eller Magnesia nigra*» (36 Seiten 8:o) bereitete, wie BERGMAN in einem Briefe an GAHN sagt, die Länge derselben Schwierigkeiten, und es mussten Abkürzungen vorgenommen werden, welche dem Verfasser sicher wenig angenehm waren. Seine grösste Arbeit, *Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer*, beschloss SCHEELE deshalb als ein besonderes Buch herauszugeben, dessen Druck und Verkauf ein Buchdrucker und Buchhändler SWEDERUS besorgen sollte. Wie wir nunmehr aus den hier veröffentlichten Briefen und Aufzeichnungen wissen, sind die Fundamentalexperimente zu dieser wichtige Arbeit theils in Malmö und Stockholm (vor dem Herbst 1770), theils während der ersten Zeit seines Aufenthaltes in Upsala (vor 1773) ausgeführt worden. Das Manuscript der Arbeit wurde SWEDERUS in den letzten Tagen des Jahres 1775 übergeben (siehe die Briefe an GAHN N:o 39, 40 und 41), aber erst den 22. August 1777 konnte SCHEELE an J. G. GAHN, den Bruder desselben Dr. GAHN, BERGMAN, WILCKE, WARGENTIN, BÄCK, SCHULZENHEIM und BERGIUS die auf besonderes Papier gedruckten Erstlingsexemplare der Arbeit übersenden. SCHEELE klagt bitter über die Verzögerung und befürchtet, infolge derselben von den Ausländern des Plagiates beschuldigt zu werden. In

einem Briefe an BERGMAN vom 30. August 1776 sagt er deshalb: »*Ich habe schon längst geglaubt und werde nun noch mehr darin gestärkt, dass meine mühsamen Versuche vom Feuer von dem Ausländern grösstentheils, obwohl etwas verändert, angestellt und früher als meine Erfahrungen, welche auch die Luft angehen, veröffentlicht werden sollten. Es kann alsdann heissen, ich habe* [*meine Versuche*] *aus*

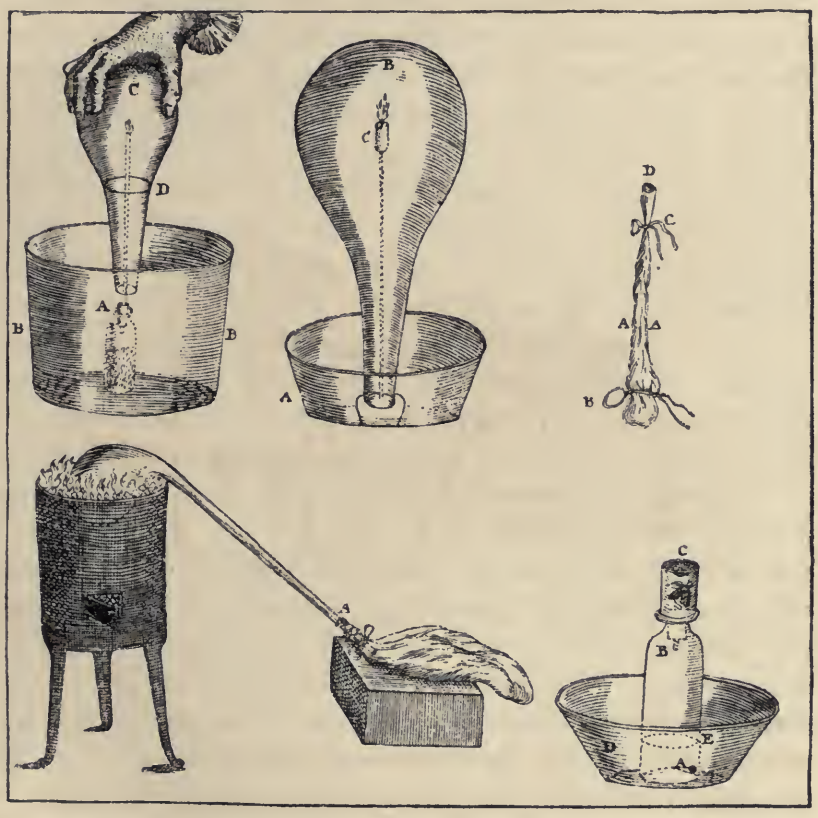
SCHEELES Apotheke und Wohnung in Köping.

ihren Schriften gezogen und sie nur etwas verändert. Für alles dieses habe ich SWEDERUS *zu danken.*«

Doch auch diese Sorge wurde gehoben. Nach verschiedenen Mahnungen erschien das Buch endlich, zwei Jahre nachdem das Manuscript dem Verleger übergeben worden war. Der allgemeine Beifall, den es fand, musste den Verfasser über die Prioritätsstreitigkeiten trösten, welche infolge des verzögerten Erscheinens entstanden und welche, nachdem sie länger als ein Jahrhundert angedauert, erst durch die hier veröffentlichten Briefe und Laboratoriumsaufzeichnungen zu SCHEELES *Vortheil* entschieden worden sind. Des

Plagiates ist der Forscher in Köping übrigens niemals beschuldigt worden.

So weit sich aus den Quellen ersehen lässt, welche mir zugänglich gewesen sind, unternahm SCHEELE von den Orten,



SCHEELES Apparate für die Untersuchung von Gasen. Aus: Chem. Abhandl. von der Luft und dem Feuer, 1777.

wo er seine Anstellung hatte, nur zweimal längere Ausflüge, nämlich das eine Mal, um 1767 von Malmö eine Reise nach Stralsund, um seine dort wohnhafte Familie zu besuchen, das andere Mal, im Herbst 1777 von Köping eine Reise nach Stockholm, theils um mit einem am 29. October des genannten Jahres zu haltenden Vortrag: »*Sätt att till-*

reda Mercurius dulcis på våta vägen» (*Art und Weise, Mercurius dulcis auf nassem Wege zu bereiten*) seinen Platz in der Königl Akademie der Wissenschaften einzunehmen, theils um das Examen abzulegen, welches erforderlich war, um in Schweden ein vollständig documentirter Apotheker zu werden. Das Examen wurde am 11. November vor dem Collegium medicum abgelegt, welches die Examensabgaben erliess und die pro forma nöthigen Verhöre in ein Huldigungsfest für den berühmten Examinanden verwandelte. Am 12. November desselben Jahres wurde SCHEELE zum Präsidenten der Akademie vorgeschlagen, doch fiel er bei der damals gebräuchlichen Losung unter den vieren, welche die meisten Stimmen erhalten hatten, durch. Auch bei dieser Zusammenkunft war GUSTAV III. gegenwärtig. Bei derselben Gelegenheit erhielt SCHEELE auf den Vorschlag von Professor BERGMAN, zur Ermunterung und als Unterstützung für die Fortsetzung seiner Forschungen, einen jährlichen Zuschuss von 100 Riksdaler spec, welchen er bis zu seinem Tode behielt. Die Zerstreuungen und die Huldigung, welche ihm dargebracht wurde, hielten ihn jedoch nicht lange in der Hauptstadt auf. Am 23. November schreibt er wieder von Köping an BERGMAN und dankt ihm »*für die Wohlthat,*» die er ihm nun in Stockholm erwiesen. 100 Riksdaler spec. waren in Wirklichkeit zu jener Zeit keine geringe Summe, und dieselbe dürfte, bei Ordnung und Sparsamkeit, kräftig zu dem ökonomischen Wohlstand beigetragen haben, in welchem SCHEELE sich während der letzten Zeit seines Lebens befand. Der Apotheke stand er zuerst nur als Provisor vor, aber schon am 18. October 1776 übernahm er sie (nach einem Magistratsprotocoll in Köping vom 12. November) ganz, bezahlte allmählich die Schulden, welche bei POHLS Tode für Materialien auf ihr lasteten, und richtete für sie (Brief an BERGMAN vom 31. Mai 1782) ein neues Haus »*mit bequemen Wohnräumen und einem guten Laboratorium*

ein».[1] Hier verlebte er ungestört und glücklich den Rest seiner Tage. Den Haushalt besorgte ihm die Wittwe Pohl von einer seinen Schwestern unterstützt, welche von Stralsund nach Köping übergesiedelt war, wo sie 1780 starb. Selbst scheint Scheele nach 1777 keine grössere Reise von Köping mehr gemacht zu haben, nicht einmal nach Stockholm, wenigstens hat er keine Zusammenkunft der Akademie der Wissenschaften mehr besucht. Dagegen nahm er zu Hause gern Besuche von Freunden der chemischen Forschung an. Ein solcher Besuch der »Spanier», der Brüder d'Elhuyar, ist in dem Briefe an Bergman vom 5. Juli 1782 mit sichtbarer Freude erwähnt. Die Schilderung dieses Besuches, welche der eine der Brüder veröffentlicht haben soll, habe ich nicht auffinden können. Dies ist um so mehr zu bedauern, als man in den zahlreichen Briefen von oder über Scheele, welche in der Bibliothek der Königl. Akademie der Wissenschaften verwahrt werden, vergebens nach einem Beitrag zur Kenntniss von Scheeles privatem Leben sucht. So viel geht jedoch aus den zerstreuten Mittheilungen in dieser Hinsicht, die ich habe erhalten können, deutlich hervor, dass er ein edler, anspruchsloser, geistreicher Mann gewesen ist, welcher alle Zeit, die ihm die Nahrungssorgen übrig gelassen haben, seinem Forscherberufe gewidmet hat, welcher völlig von der Eitelkeit und Eigenliebe frei gewesen ist, die der Biograph so oft mit Betrübniss bei den grössten Denkern constatiren muss.

Scheele brachte von seinem 14. Jahre an sein ganzes Leben im Laboratorium zu, und er arbeitete hier oft mit Arsenik, Quecksilbersublimat, Cyanwasserstoff und anderen giftigen Stoffen, vielmals, z. B. bei der Untersuchung der

[1] Das Haus »das Gehöft N:o 161, in Östra Långgatan und an Stora Torget gelegen, mit allen darauf befindlichen Gebäuden und dazugehörigen Weideland und Kohlgarten wurde von Scheele am 7. Februar bei einer Auction für 244 Riksdaler spec. erstanden. (Magistratsprotocoll vom 13. Aug. 1781).

Cyanverbindungen, ohne von den giftigen Eigenschaften derselben eine Ahnung zu haben. Er wendete bei der Untersuchung von festen und flüssigen Stoffen mit Vorliebe den Geschmack, und bei den Gasen die Einwirkung derselben auf die Athmungsorgane als Reactionsmittel an. Ebenso beschäftigte er sich viel mit Untersuchungen über die Einwirkung der Salpetersäure auf organische Stoffe und mit der Destillation der Nitroverbindungen, welche auf diese Weise erhalten wurden. Unter solchen Verhältnissen muss man sich wundern, dass er von keinem acuten Vergiftungsanfall betroffen wurde, und dass bei seinen Arbeiten keine gewaltsame Explosion vorfiel. Es ist jedoch selbstverständlich, dass seine in der Jugend besonders gute Gesundheit durch diese Arbeiten allmählich untergraben wurde.

In WILCKE-SJÖSTÉNS Biographie über SCHEELE heisst es, dass er vor seinem 35. Jahre, wo er an heftigen Hüftenschmerzen, vermuthlich Rheumatismus, litt, welche er sich in dem Schuppen, den er in der ersten Zeit in Köping als Laboratorium benutzte, zugezogen hatte, niemals krank gewesen ist. Der Anfall dauerte nur wenige Tage an, worauf er seine frühere Gesundheit vollständig wiedergewonnen zu haben scheint. Im Herbst 1785 wurde er aber wieder von einem gleichartigen Leiden heimgesucht, welches diesmal mehr ausgebreitet und andauernd war. »*Ich bin seit November,*» so schreibt er in einem von SJÖSTÉN angeführten Briefe, »*ein Gichtpatient gewesen. Der Fuss, das Knie, die Arme und die Hände schmerzen mir, und noch verspüre ich keine Linderung, ungeachtet ich medicinire. Das Schlimmste ist, dass ich öfter von Hypocondrie befallen werde, was schwer zu ertragen ist. Vielleicht ist aber kein Apotheker ohne Gicht*». Noch konnte er jedoch mit seiner Arbeiten fortfahren. Am 15. Februar 1786 sandte er der Akademie eine Abhandlung über »*Sal essentiale gallarum eller galläpplesalt*» (*Sal essentiale oder Galläpfelsalz*) ein. Am 12.

März desselben Jahres schrieb er anlässlich seiner merkwürdigen Beobachtung über die Zersetzung der Salpetersäure im Sonnenlicht: »*Die Versuche mit dem Lichte und der Salpetersäure werde ich kommenden Sommer mit mehreren Veränderungen wiederholen. Wir wollen sehen, wie dieses ablaufen wird*». Diesen Sommer erlebte er nicht. Die Krankheit erhielt durch verschiedene Complicationen einen schnelleren Verlauf, als man befürchtet hatte. Der grosse Forscher wurde schon am 21. Mai 1786 in einem Alter von 43 $^1/_2$ Jahren vom Tode dahingerafft. Zwei Tage vorher war er mit der Wittwe des früheren Inhabers der Apotheke Sara Margaretha Pohl, geborenen Sonneman, welche seinem Haushalt von seiner Uebersiedelung nach Köping an vorgestanden zu haben scheint, getraut worden.

Durch ein auf dem Sterbebett errichtetes Testament machte Scheele dieselbe zur einzigen Erbin seines kleinen Vermögens, welches er durch gute Haushaltung zusammengespart hatte. In dieser Erbschaft war auch das Privilegium zur Apotheke einbegriffen, deren Leitung die Wittwe einem Provisor Mathias Georg Bölckou übertrug, mit welchem sie schon 1788 eine neue Ehe einging.

Das Laboratorium der Apotheke in Köping soll bei Scheeles Tode ausgezeichnet gewesen sein; »*Ein Fremder, ein durch eine grosse Menge von Kenntnissen wichtiger Mann, der nach* Scheeles *Tode noch sein verwaistes Laboratorium besah, konnte es als vortrefflich nicht genug rühmen*» (L. von Crell in Scheeles Sämmtliche Werke, I, S. XXXI). Dass ein wissenschaftliches Arbeitzimmer, von einem Experimentator wie Scheele eingerichtet, in Betreff seiner Zweckmässigkeit nichts zu wünschen übrig lassen würde, ist selbstverständlich. Die Anschaffung prachtvoller Instrumente gestatteten jedoch seine Mittel nicht, und noch weniger die Neigung des Experimentators. Es fiel daher das Urtheil, welches Personen, die nur das Äussere sahen, über

SCHEELES Laboratorium fällten, weniger günstig aus. Es ist jedoch nicht in diesem von SCHEELE selbst eingerichteten Laboratorium, in welchem die überwiegende Anzahl seiner für die Wissenschaft epochemachenden Entdeckungen gemacht worden ist. Dieselben haben das Tageslicht zumeist in den Winkeln und Fensternischen gesehen, auf welche der Apothekerlehrling und Laborator in Malmö, Stockholm und Upsala für seine Extraarbeiten sicherlich angewiesen war. Das neue Laboratorium wurde nämlich erst im Sommer 1782 eingerichtet, und bis dahin dürften die Arbeiten in Köping meistentheils in einem zur Apotheke gehörigen Schuppen ausgeführt worden sein.

Der Vorrath an Droguen soll, nach einem Briefe von Dr. HALL an WILCKE, bei SCHEELES Tode geringer gewesen sein als bei seiner Uebernahme der Apotheke. In dem nach SCHEELES Tode errichteten Inventarium, welches noch in dem Archiv des Rathhauses zu Köping verwahrt wird, findet sich keine Specification der Apothekerwaaren, welche im Ganzen zu einem Werthe von nur 174 Riksdaler abgeschätzt sind. Besonders reich versehen scheint also die Apotheke nicht gewesen zu sein. Das von HALL angemerkte Verhältniss dürfte wenigstens zum Theil darauf beruht haben, dass die Apotheke, welche unter SCHEELES Leitung gestanden, nicht mit »*Mumia*», »*Cranium humanum sine igne preparatum*», »*Oleum lumbricorum*» u. s. w. versehen war.

In einem kurz nach SCHEELES Tode an den Secretär der Königl. Akademie der Wissenschaften geschriebenen Briefe spricht Frau SCHEELE mit tiefem Schmerz von dem grossen Verlust, der sie betroffen, lobt ihren verstorbenen Mann, welcher ein guter Haushalter und beinahe allzu fleissig und arbeitsam gewesen sei, und sagt, dass sie sein Andenken durch das ehrenvollste Begräbniss geehrt habe, welches die Stadt je gesehen habe. Eine Wendung, welche einen des grossen Forschers würdigen Geist verräth, sucht

man dagegen im Briefe vergebens. Sie starb den 9. November 1793.

Andere Beiträge zur Kenntniss von SCHEELES privatem Leben als die hier angeführten habe ich unter dem bedeutenden Material von handschriftlichen und gedruckten Schriften, welche mir zu Gebote gestanden, vergebens gesucht. Der Privatmann ging offenbar ganz in den unermüdlichen, scharfsinnigen, geistreichen, anspruchslosen Forscher auf. Der Forschung nach neuen Wahrheiten, nicht des Gewinnes, sondern ihrer selbst wegen, opferte er, von den ersten Lehrjahren in Gothenburg an bis zu seinem Todestage, jeden ledigen Augenblick — »*es ist ja nur die Wahrheit*», sagt er selbst, »*welche wir wissen wollen, und welche Freude bereitet es nicht, sie erforscht zu haben!* Reichlich wurde auch die Liebe belohnt, welche er in solcher Weise der Wissenschaft schenkte. Mehr als hundert Jahre sind nun seit seinem Tode verflossen, und wir können noch in allem mit CRELL einstimmen, wenn er in seiner Biographie über SCHEELE sagt: »*Aus der Vorzeit lässt sich, in der Menge unerwarteter grosser und wichtiger Entdeckungen kein Scheidekünstler nur irgend mit ihm vergleichen: auch wohl keiner seiner Zeitgenossen, darf ich hinzusetzen: ich kann vermuthen, vielleicht keiner seiner Nachfolger*». Er steht unter den Männern der Wissenschaft in Bezug auf grosse und glänzende Entdeckungen noch heute unübertroffen da, und mit vollem Recht haben die, welche zur Errichtung eines Standbildes aufgefordert haben, über ihn sagen können, dass er »*mächtiger als diplomatische Verhandlungen und Feldschlachten zur Entwicklung des Zeitalters beigetragen hat, in welchem wir leben*».

Der Rahmen, welcher diese Lebensbeschreibung begrenzen sollte, gestattet es mir nicht, hier eine Darstellung des Einflusses zu geben, welchen SCHEELE nicht nur auf dem Gebiete der Chemie, sondern auf die ganze Entwicklung der heutigen Gesellschaft ausgeübt hat. Ich muss

in dieser Hinsicht auf das untenstehende Verzeichniss von SCHEELES gedruckten Schriften, auf die Arbeiten früherer Biographen und auf GMELINS, KOPPS, HOEFERS, DUMAS' u. a. bekannte Arbeiten im Gebiete der Geschichte der Chemie verweisen.

Das Bild, welches diese Biographen von SCHEELE als Forscher gegeben haben, ist jedoch unvollständig. Erst durch die hier mitgetheilten Briefe und Laboratoriumsaufzeichnungen kann man von dem nicht zu stillenden Durst nach Wissen, der ihn dazu trieb, in seinen Gläsern, Retorten und Tiegeln alles zu scheiden und zu untersuchen, was ihm in den Weg kam, von der Anzahl und der Bedeutung seiner chemischen Entdeckungen, von dem Umfang der Versuche, auf die eine jede im Druck veröffentlichte Mittheilung sich gründete, von dem Scharfblick, mit welchem auch die unbedeutendsten Erscheinungen beobachtet und als Leitfaden bei der Entdeckung neuer Wahrheiten benutzt wurden, und von SCHEELES wirklicher Bedeutung als der wahre Bahnbrecher für die wissenschaftliche Chemie einen Begriff bekommen.

Verzeichniss

von

Carl Wilhelm Scheeles gedruckten Arbeiten,

hauptsächlich nach dem der Biographie von C. W. Blomstrand beigegebenen Litteraturverzeichniss. [1]

Abkürzungen:

VH = Kongl. Vetenskaps-Akademiens handlingar.

Abh. och N. Abh. = Der K. Schwedischen Akademie der Wissenschaften Abhandlungen oder Neue Abhandlungen aus der Naturlehre . . . aus dem Schwedischen übers. von A. G. Kästner. Hamb. & Lpz. 8:o.

Crell, Chem. Journal = Chemisches Journal für die Freunde der Naturlehre . . . Entworfen von L. Crell. Lemgo. 8:o.

Crell, Entd. = Die neuesten Entdeckungen in der Chemie, gesammelt von L. Crell. Lpz. 8:o.

Crell, Chem. Ann. = Chemische Annalen für die Freunde der Naturlehre . . . von L. Crell. Helmstädt & Lpz. 8:o.

Crell, Ausw. = Auswahl aller eigenthümlichen Abhandlungen und Beobachtungen aus den neuesten Entdeckungen in der Chemie mit einigen Verbesserungen und Zusätzen herausgegeben von L. Crell. Lpz. 1786. 8:o.

Obs. sur la phys. = Observations sur la physique . . . par l'abbé Rozier. Paris. 4:o.

---

1. Undersökning om fluss-spat och dess syra. — VH. 1771: S. 120—138.

Abh. Bd. 33 (1771): S. 122—139; Crell, Chemisches Journal, Th. 2 (1779): S. 192—203; Introduct. aux Obs. sur la physique, 2 (1772): S. 473—481; Forster, J. R., Method of assaying mineral substances. Lond. 1772. 8:o. S. 29—44.

---

[1] Aus diesen Verzeichniss ist Retzius Abhandlung in Vetenskaps-Akad. Handl. 1770: »Försök med vinsten och des syra» als mit Unrecht unter den von Scheele herausgegebenen Arbeiten angeführt ausgeschlossen. Einige kleinere, in diesem Verzeichniss übersehene Notizen sind hier hinzugefügt.

2. Om brunsten eller magnesia, och dess egenskaper. — VH. 1774: S. 89—116; 177—194.
   Abh. Bd. 36 (1774): S. 95—120; 183—198; Crell, Entd. Th. 1 (1781): S. 112—137.

3. [Bref ang. beredning af fosfor ur brända hjorthorn.] — Nya lärda tidningar. Sthlm. 8:o. Jahrg. 1 (1774): S. 108—110.
   Scheeles Brief ist in einen Brief von F. R. an den Verfasser dieser »Tidningar», dat. Upsala d. 14. Febr. 1774, über einen neuen chemischen Versuch mit Phosphorus aufgenommen.

4. Anmärkningar om Benzoë-saltet. — VH. 1775: S. 128—133.
   Abh. Bd. 37 (1775): S. 131—135.

5. Om arsenik och dess syra. — VH. 1775: S. 263—294.
   Abh. Bd. 37 (1775): S. 265—294; Crell, Entd. Th. 3 (1781): S. 125—157.

6. Rön och anmärkningar om Kisel, lera och alun. — VH. 1776: S. 30—35.
   Abh. Bd. 38 (1776): S. 36—39; Crell, Entd. Th. 3 (1781): S. 174—177.

7. Undersökningar om blåse-stenen. — VH. 1776: S. 327—332.
   Abh. Bd. 38 (1776): S. 328—333; Crell, Entd. Th. 3 (1781): S. 227—232.

8. Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer. Nebst einem Vorbericht von Torbern Bergman. Upsala und Leipzig, 1777. 8:o. [S. 6; 16; 155; 1 Tafel.]
   Götting. Gel. Anz. 1779, Zugabe: S. 586—590.
   Ausg. 2, verbessert, mit einer eigenen Abhandlung über die Luftgattungen, wie auch mit der Herren Kirwan und Priestley Bemerkungen über die Menge der im Dunstkreise befindlichen reinsten Luft vermehrt und mit einem Register versehen von Joh. Gottfr. Leonhardi. Leipzig, 1782. 8:o. [S. 32; 286 2 Tafeln.]
   Götting. Gel. Anz. 1782: S. 744. — Crell, Entd. Th. 10 (1783): S. 239—242.

   Chemical observations and experiments on air and fire. With a prefatory introduction by Torbern Bergman; translated from the German by J. R. Forster. London 1780. 8:o. [S. 40; 193]
   Crell, Entd. Th. 5 (1782): S. 231—235.

   Traité chimique de l'air et du feu; avec une introduction de Torbern Bergman: ouvrage traduit de l'Allemand par le baron [Ph. Fréd.] de Dietrich. Paris 1781. 8:o. [S. 268; 1 Tafel.]

9. Procédé pour retirer l'acide phosphorique des os. — Obs. sur la phys. T. 9 (1777): S. 156.
   »Cette découverte est de M. Chéel, chymiste Suédois, & élève de M. Bergman.»

10. Sätt at tilreda mercurius dulcis på våta vägen. — VH. 1778: S. 70—73.
    Abh. Bd. 40 (1778): S. 66—69; Crell, Entd. Th. 6 (1782): S. 160—164.

11. Et beqvämare och mindre kostsamt sätt at tilreda pulvis algerothi. — VH. 1778: S. 141—145.
Abh. Bd. 40 (1778): S. 136—139; Crell, Entd. Th. 6 (1782): S. 171—175.

12. Försök med blyerts, molybdæna. — VH. 1778: S. 247—255.
Abh. Bd. 40 (1778): S. 238—248; Crell, Entd. Th. 6 (1782): S. 176—188; Obs. sur la phys. T. 20 (1782): S. 342—349; Opuscoli scelti sulle scienze . . . Milano. 4:o. T. 6 (1783): S. 61—65.

13. Tilrednings-sättet af en ny grön färg. — VH. 1778: S. 327—328.
Abh. Bd. 40 (1778): S. 316—317; Crell, Entd. Th. 6 (1782): S. 193—194.

14. Rön om rena luftens mängd, som dageligen uti vår luft-krets är närvarande. — VH. 1779: S. 50—55.
Abh. Bd. 41 (1779): S. 42—46; Crell, Entd. Th. 7 (1782): S. 125—129; Obs. sur la phys. T. 19 (1782): S. 79—82.

15. Försök at decomponera neutral-salter med osläckt kalk och jern. — VH. 1779: S. 158—160.
Abh. Bd. 41 (1779): S. 137—139; Crell, Entd. Th. 7 (1782): S. 129—132.

16. Försök med blyerts, plumbago. — VH. 1779: S. 238—245.
Abh. Bd. 41 (1779): S. 213—219; Crell. Entd. Th. 7 (1782): S. 153—160; Obs. sur la phys. T. 19 (1782): S. 162—166.

17. Chemische Untersuchung der Schwerspatherde. — Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft Naturforschender Freunde. Berlin. 8:o. Bd. 4 (1779): S. 611—613.
Samling af rön och upptäckter gjorde i senare tider, Götheborg. Bd. 1 (1781): S. 250—253; Crell, Chemical Journal, Bd. 3 (1793): S. 3—8.

18. Anmärkningar om fluss-spat. — VH. 1780: S. 18—26.
N. Abh. Bd. 1 (1780): S. 18—25; Crell, Entd. Th. 8 (1783): S. 117—124; Obs. sur la phys. T. 22 (1783): S. 264—269.

19. Om mjölk, och dess syra. — VH. 1780: S. 116—124.
N. Abh. Bd. 1 (1780): S. 110—117; Crell, Entd. Th. 8 (1783): S. 146—155; Obs. sur la phys. T. 22 (1783): S. 170—175.

20. Om mjölk-såcker-syra. — VH. 1780: S. 269—275.
N. Abh. Bd. 1 (1780): S. 257—262; Crell, Entd. Th. 8 (1783): S. 184—191; Crell, Ausw. Bd. 2 (1786): S. 51—55; Obs. sur la phys. T. 22 (1783): S. 67—71.

21. Einige beyläufige Bemerkungen über die Verwandschaft der Körper. — Crell, Chem. Journal, Th. 4 (1780): S. 78—86.
Anmerkungen zur Lehre von der Verwandschaft der Körper von C. F. Wenzel. Dresden, 1777. 8:o.

22. Tungstens beståndS-delar. — VH. 1781: S. 89—95.
N. Abh. Bd. 2 (1781): S. 91—100; Crell. Entd. Th. 10 (1783); S. 209—216; Obs. sur la phys. T. 22 (1783): S. 124—130; de Luyart, J. J. & F., A chemical analysis of Wolfram . . . translated by Ch. Cullen. Lond. 1785. 8:o. S. 4—13.

23. Über das brennbare Wesen im rohen Kalk. — Crell, Entd. Th. 1 (1781): S. 30—41.
Crell, Ausw. Bd. 1 (1786): S. 35—46.

24. Rön och anmärkningar om æther. — VH. 1782: S. 35—46.
N. Abh. Bd. 3 (1782): S. 32—41; Crell, Chem. Ann. 1784, Bd. 2: S. 336—348.

25. Anmärkningar om sättet at conservera ättika. — VH. 1782: S. 120—122.
N. Abh. Bd. 3 (1782): S. 113—114; Crell, Chem. Ann. 1784, Bd. 2: S. 348—350; Obs. sur la phys. T. 25 (1784): S. 296—297.

26. Anmärkning vid herr Desaives Anmärkning . . . rörande præperation af mercurius dulcis efter Pharm. Svec. Ed. Alt. — Veckoskrift för läkare och naturforskare. Sthlm. 8:o. Bd. 3 (1782): S. 145—146.
Der Aufsatz ist S . . . e. unterzeichnet.

27. Försök, beträffande det färgande ämnet uti berlinerblå. — VH. 1782: S. 264—275; 1783: S. 33—43.
N. Abh. Bd. 3 (1782): S. 256—266; 1783: S. 32—42; Crell, Entd. Th. 11 (1783): S. 91—96; Crell, Ausw. Bd. 3 (1786): S. 386—392

28. Rön beträffande et särskilt socker-ämne uti exprimerade oljor och fettmor. — VH. 1783: S. 324—329.
N. Abh. Bd. 4 (1783): S. 316—320; Crell Chem. Ann. 1784, Bd. 1: S. 99—101.

29. Anmärkning om citron-saft, samt sätt at crystallisera densamma. — VH. 1784: S. 105—109.
N. Abh. Bd. 5 (1784): S. 105—109; Crell, Chem. Ann. 1784, Bd. 2: S. 3—4.

30. Om rhabarber-jordens beståndsdelar, samt sätt at tilreda acetosellsyran. — VH. 1784: S. 180—187.
N. Abh. Bd. 5 (1784): S. 182—189; Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 1: S. 19—21; 112—115; Obs. sur la phys. T. 28 (1786): S. 407—408.

31. Das färbende Mittelsalz von der Blutlauge. — Crell, Chem. Ann. 1784, Bd 1: S. 525—526.

32. Die Luftsäure; Benzoeblumen; Farbe des Höllensteins. — Crell, Chem. Ann. 1784, Bd. 2: S. 123—125.

33. Brief vom $^{23}/_{3}$ och $^{19}/_{6}$ 1784 om T. Bergmans sjukdom och död. — Crell, Chem. Ann. 1784, Bd. 2: S. 205—206.

34. Die flüchtige Süssigkeit aus verschiedenen Oelen und Fetten. — Crell, Chem. Ann. 1784, Bd. 2: S. 328—329.

35. Om frukt- och bär-syran. — VH. 1785: S. 17—27.
N. Abh. Bd. 6 (1785): S. 16—25; Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 2: S. 291—303; Obs. sur la phys. T. 28 (1786): S. 409—415.

36. Rön om ferrum phosphatum och sal perlatum. — VH. 1785: S. 134—141.

N. Abh. Bd. 6 (1785): S. 134—140; Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 2: S. 387—395; Crell, Chemical journal. Vol. 1 (1791): S. 112—124.

37. Om rhabarber-jordens närvaro uti flera vegetabilier. — VH. 1785; S. 171—172.

N. Abh. Bd. 6 (1785): S. 168—169; Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 2: S. 513; 1786, Bd. 1: S. 439; Obs. sur la phys. T. 29 (1786): S. 255—256.

38. Anmärkning vid tilredning af magnesia alba. — VH. 1785: S. 172—174.

N. Abh. Bd. 6 (1785): S. 170—172; Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 2: S. 513—514; 1787, Bd. 1: S. 454—457.

39. Das Eisen in dem mineralischen Wasser; Dephlogistisirte Eisenerde; . . . Knallgold; Getraideöl; Versüsstes Quecksilber. — Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 1: S. 59—62.

40. Die Luftsäure (gegen Landriani). — Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 1: S. 153—155.

41. Neuere Bemerkungen über Luft und Feuer, und die Wasser-Erzeugung. — Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 1: S. 229—238; 291—299.

42. Über Luftsäure. — Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 1: S. 455—457.

43. Essignaphta. — Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 1: S. 549—550.

44. Erläuterung über einige, den ungelöschten Kalk betreffende, Versuche. — Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 2: S. 220—227.

Crell, Ausw. Bd. 1 (1786): S. 64—71.

45. Die Frucht- und Beeren-säure. — Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 2: S. 437—439.

46. Die mit Sauerkleesalzsäure verbundene Kalkerde; Bereitung der weissen Magnesia. — Crell, Chem. Ann. 1785, Bd. 2: S. 513—514.

47. Mémoires de chymie. Tirés des Mémoires de l'Académie Royale des Sciences de Stockholm, traduits du Suédois et de l'Allemand. Partie 1—2. Dijon 1785. 12:o [1: 4; 6; 269 S.; 2: 4; 6; 246 S. 1 Tafel.]

Die Uebersetzung ist zum grössten Theil von M:e P[icardet], später mit L. B. Guyton de Morveaux verheirathet, welcher sie durchgesehen und mit Noten und Anmerkungen versehen hat. Sie enthält die oben angeführten Abhandlungen N:o 1, 2, 4—7, 10—16, 18—20, 22, 24, 25, 27—29, 31—34.

48. Om sal essentiale gallarum, eller galläple-salt. — VH. 1786: S. 30—34.

N. Abh. Bd. 7 (1786): S. 27—30; Crell, Chem. Ann. 1787, Bd. 1: S. 3—7; Obs. sur la phys. T. 30 (1787): S. 57—59.

49. Neue Beweise von der Eigenthümlichkeit der Fluss-spathsäure. — Crell, Chem. Ann. 1786, Bd. 1: S. 3—17.

Obs. sur la phys. T. 29 (1786): S. 143—149; Crell, Chemical Journal, Vol. 1 (1791): S. 207—228.

50. Bref til professor P. J. Bergius, dat. Köping den 10 Martii 1786 [om undersökning af ett arcanum]. — Vecko-skrift för läkare och naturforskare. Sthlm. 8:o. Bd. 7 (1786): S. 246—249.

51. [Beskrifning på en apparat till inandning af eldsluft.] — Vecko-skrift för läkare och naturforskare. Sthlm. 8:o. Bd. 7 (1786): S. 288—291.

Die Beschreibung, welche in einem Briefe an P. J. Bergius enthalten ist, wird durch eine Mittheilung von demselben über: »Dephlogicerad lufts värkan i sjukdomar» eingeleitet.

52. Versuch mit Salpetersäure. — Crell, Chem. Ann. 1786, Bd. 1: S. 332.

Obs. sur la phys. T. 29 (1786): S. 231.

53. Vorkommen der Rhabarber-Erde; Bleikalk; rauchendes Vitriolöl. — Crell, Chem. Ann. 1786, Bd. 1: S. 439—440.

Obs. sur la phys. T. 29 (1786): S. 332.

54. Berichtigende Bemerkungen über den Luftzünder. — Crell, Chem. Ann. 1786, Bd. 1: S. 483—486.

Obs. sur la phys. T. 29 (1786): S. 330—331.

55. The chemical essays of —. Translated from the Transactions of the Academy of Sciences at Stockholm. With additions. London 1786. 8:o. [S. 13; 2; 406]

Die Uebersetzung ist von »a near relation to Bergman» und von Thomas Beddoes herausgegeben, welcher sie durchgesehen und in sprachlicher Hinsicht verbessert hat. Dieselbe enthält die Abhandlungen N:o 2, 4—8, 10—16, 18—25, 27—29 31, 32, 34.

56. Herstellung des Bleyweisses. — Almanach oder Taschenbuch für Scheidekünstler, . . . herausg. von J. F. A. Göttling. Weimar. 12:o. Jahrg. 9 (1788): S. 126—

»In einem Briefe von Hrn. Prof. Gadolin in London an den Hrn. Prof. Göttling in Jena.»

57. Opuscula chemica et physica. Latine vertit Godofr. Henr. Schæfer. Edidit et præfatus est Ern. Beniam. Gottl. Hebenstreit. Vol. 1—2. Lipsiæ 1788—1789. 8:o. [1: 8; 284 S. 1 Tafel; 2: 6; 284; 24 S.]

Enthält die Abhandlungen N:o 1, 2, 4—8, 10— 22, 24, 25, 27—30, 32, 34—42, 45, 48, 49, 52, 53, 56. Crell, Chem. Ann. 1789, Th. 1: S. 184—185.

58. Sämmtliche physische und chemische Werke, nach dem Tode des Verfassers gesammlet, und in Deutscher Sprache herausgegeben

von Sigism. Friedr. Hermbstädt. Bd. 1—2. Berlin 1793. 8:o. [1: 32; 264 S. 1 Tafel; 2: S. 446.]. Zweite unveränderte Auflage. Berlin 1891.

Enthält die Biographie des Herrn Verfassers von L. v. Crell, (aus Crell, Chem. Annal. 1787, Bd. 1: S. 175—192), sowie die Abhandlungen N:o 1, 2, 4—8, 10—25, 27—32, 34—45, 48, 49—54, 56.

59. Une lettre inédite de Scheele à Lavoisier. — Revue générale des sciences pures et appliquées. Paris. 8:o. Année 1 (1890): S. 1—2.

Mitgetheilt von Edouard Grimaux.

Die wichtigsten

Biographien über Carl Wilhelm Scheele.

1. L. von Crell, — Chem. Annalen 1787, Bd. 1: S. 175—192; Scheele's sämmtliche chem. und phys. Werke. Berlin, 1793. Bd. 1: S. XIX—XXXII.

2. Vicq d'Azyr, Éloge de Scheele. — Suite des Éloges lus dans les séances publiques de la Société Royale de médecine. Paris. 1780—1798. 8:o. Cahier 6: S. 72—

3. C. G. Sjöstén, Åminnelse-tal hållit för Kongl. Vetenskaps Academien öfver dess framledne ledamot Herr Carl Vilhelm Scheele, den 14 Oct. 1799. Sthlm. 1801. 8:o. [S. 84]

4. F. M. Franzén, Minne af chemisten Carl Wilhelm Scheele. — Svenska Akademiens handlingar ifrån år 1796. Sthlm. 8:o. D. 12 (1829): S. 533—544.
   Vorgelesen am Jahresfeste der Akademie 1827.

5. Joh. Fredr. Sacklén. — Sveriges apotekarehistoria. Nyköping 1833. 8:o. S. 253—260.

6. A. E. Nordenskiöld, Carl Wilhelm Scheele. — Farmaceutisk tidskrift. Sthlm. 8:o. 1862: S. 177—182.
   Anonym herausgegeben; unterzeichnet — x. Zum grössten Theil von neuem in Sveriges apotekarehistoria. Ny följd. Utg. af A. J. Bruzelius. Sthlm. 1878. 8:o. s. 464—471 gedruckt.

7. P. A. Cap, Scheele chimiste suédois. Étude biographique. Paris 1863. 8:o [S. 40]

8. Dupont, Scheele et la chimie au 18:e siècle. Discours prononcé le 24 Nov. 1881 à la rentrée de l'École de médecine de Tours. Tours 1881. 8:o. [S. 30]

9. P. T. Cleve, Carl Wilhelm Scheele. Ett minnesblad på hundrade årsdagen af hans död. Köping 1886. 8:o. [S. 54; Portrait u. 1 Facsimile].

10. C. W. Blomstrand, Carl Wilhelm Scheele. Minnesteckning föredragen inför Kongl. Vetenskaps-Akademien på 100:de årsdagen af Scheeles död, den 21 Maj 1886. — Lefnadsteckningar öfver Kongl. Svenska Vetenskaps Akademiens efter år 1854 aflidna ledamöter. Sthlm. 8:o. Bd. 3 (1891): S. 1—38.

Vergleiche auch:

11. J. B. Dumas, Leçons sur la philosophie chimique. Paris [1837]. 8:o. S. 86—100.

12. H. Kopp, Geschichte der Chemie. Braunschweig 1843. 8:o. Th. 1: S. 255—264.

13. F. Hoefer, Histoire de la chimie. Paris 1866. 8:o. T. 2: S. 450—472.

I.

Briefe an Anders Jahan Retzius.

(1. Dec. 1767—26. Apr. 1768).

Anders Jahan Retzius war am 3. Okt. 1742 geboren. Gleichen Alters mit Scheele, war auch er anfangs Laborant in einer Apotheke. Er legte das Apothekerexamen schon 1761 ab, gab aber kurz darauf seine Anstellung als Pharmaceut auf, um seine Studien an der Universität zu Lund fortzusetzen, wo er 1764, nachdem er eine Dissertation: *De natura et indole chemiæ puræ* herausgegeben und vertheidigt hatte, die *venia docendi* erhielt. Im Jahre 1768 liess er sich in Stockholm nieder, um im Bergcollegium Dienst zu thun. Er siedelte 1772 wieder nach Lund über, wo er zum Demonstrator und Vorsteher des Botanischen Gartens und des Museums ernannt worden war. Allmählich stieg er in den academischen Graden aufwärts und wurde ein gelehrter, energischer, verdienstvoller und vielseitiger academischer

Lehrer, der mit ganz besonderem Eifer die naturhistorischen Studien an der Universität förderte. Er starb in Stockholm am 6. Okt. 1821 sicherlich als der letzte Phlogistiker. Er war nämlich bis zu seinem Tode ein treuer und eifriger Anhänger der chemischen Lehren, welche er in seiner Jugend mit SCHEELE bewundert hatte. Im Druck findet sich SCHEELES Name zum ersten Mal in einer Abhandlung von RETZIUS: *Försök med vinsten och dess syra* (Versuche mit Weinstein und seiner Säure), gedruckt in Vet.-Akad. Handl. 1770; und nach SCHEELES Tode lieferte RETZIUS dem Secretär der Academie J. K. WILCKE einige von der lebhaftesten Bewunderung zeugende Beiträge zur Charakteristik seines so früh verstorbnenen Jugendfreundes. Der Briefwechsel mit SCHEELE scheint dagegen mit dem Briefe vom 26. April 1768 aufgehört zu haben — wenigstens sind keine Briefe von SCHEELE an RETZIUS von einem späteren Datum erhalten.

1.

Inhalt. Mittheilung, dass Scheele *einige Unzen gereinigte Soda an* Retzius *abgesandt hat. Ueber Salze in den Pflanzensäften und über die Eigenschaften des Salzes, welches aus der* fumaria *erhalten wird. Frägt, ob dem Adressat eine Salpetersäure bekannt ist, welche sich von ihrem Alkali durch vegetabilische Säuren scheiden lässt.* Scheele *hatte diese Säure bei Bereitung von* crocus martis Stahlii *und* antimonium diaphoreticum *beobachtet. Erbietet sich, wenn* Retzius *es wünscht, die Eigenschaften dieser Säure mitzutheilen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Malmö, d. 1. Decemb. 1767.

Hochzuehrender Herr!

Ich erinnere mich, als ich vor einiger Zeit in Lund war, dass mein Herr von mir begehrte einige Unzen *salis sodæ*[1] zu depuriren, und [zu erfahren] wie nun allhier *sal Seignette* gemacht wird (zu welcher *salis sodæ* Saturation so viel als 64 ℔ *crystallor. tartari* gegangen), so habe ich die Ehre etwas von diesem miner. *alkali* zu senden.

Was die essentiellen Salze der Vegetabilien anbelangt, so habe ich die *succ. aconiti, stramonii & menthæ crispæ*, welche aus unsern Gärten gekommen, crystallisirt, aber nur ein reines prismatisches Salz erhalten, welches ich also für unnöthig geachtet zu meinem Herrn zu schicken. Aus der *fumaria* habe ich etwas Salz bekommen. Wie ich es aber depuriren wollte, erforderte es viel Wasser zu seiner

[1] Hinsichtlich der Bedeutung der in diesen Briefen und Aufzeichnungen angewandeten, nunmehr veralteten chemischen Benennungen wird auf eine am Schlusse des vorliegenden Werkes eingeschaltete Tabelle verwiesen. (*N.*)

Solution; bei der Abrauchung scheidete sich viel graues Pulver von dieser filtrirten Solution, und wollte selbige sich nicht crystallisiren. Das graue Pulver solvirte sich wieder in *acido nitri & aceti destillati.* Etwas von diesen ungereinigten Salzen sende ich hierbei zur Probe.

Ist Ihnen, mein Herr, ein *acidum nitri* bekannt, welches sich mit einem vegetabilischen *acido* von seinem *alkali* ohne Feuer scheiden lässt? Ich habe diese besondere Säure bei der Bereitung des *croci martis Stahlii aperitivi* observirt, und nachgehends auch beim *antimonio diaphoretico.* Die unterschiedlichen und besonderen Eigenschaften, so ich bei Untersuchung dieser Säure gefunden, bin meinem Herrn auf Dero Begehren zu berichten bereit, wo es anders noch nicht bekannt wäre.

Habe die Ehre zu sein meines hochzuehrenden Herrn dienstschuldigster Diener

Carl Wilhelm Scheele.

Anm. Crocus martis Stahlii wurde durch Zusammenschmelzung von einem Theil Eisenfeile, zwei Theilen Schwefelantimon und einem Achttheil reinem Calciumcarbonat dargestellt. Die Schlacke dieser Schmelzung wurde mit Wasser ausgelaugt, das Ungelöste getrocknet und mit dreimal seinem Gewicht Salpeter detonirt (NEUMANN, *Prælectiones chemicæ.* Berlin, 1740, S. 1579.) Das *antimonium diaphoreticum* wurde durch Detonation von Schwefelantimon mit Salpeter erhalten. Bei der Bereitung dieser Salze bildet sich also salpetrigsaures Kali.

Dieser erste Brief von dem damaligen Apothekerlehrling in Malmö enthält die sowohl in theoretischer wie practischer Hinsicht wichtige Entdeckung der salpetrigen Säure. Mit dem nächsten Briefe vom 11. December schickte SCHEELE einen ausführlichen Aufsatz über diesen Gegenstand an RETZIUS, der aber niemals veröffentlicht wurde, und in SCHEELES gedruckten Schriften findet sich diese Untersuchung nur beiläufig erwähnt.

2.

Inhalt. SCHEELE *verspricht seinem Freunde* RETZIUS, *welcher für die erhaltenen Salze und für die Mittheilungen im vorhergehenden Briefe gedankt hat, noch mehrere andere derartige Mittheilungen, besonders in Bezug auf die Pharmacie. Er giebt einen Bericht über Beobachtungen betreffs der flüchtigen Salpetersäure. Er hofft, von dem Adressaten für verschiedene der merkwürdigen, in dem Briefe angeführten Eigenschaften dieser Säure — ihre schwache Verwandtchaft zum Alkali, ihre Gasform, die Regeneration der Salpetersäure bei Berührung der neuen Säure mit Wasser und Luft, die Eigenschaft des ursprünglich farblosen Gases, bei Berührung mit der Luft sich roth zu färben — eine nähere Erklärung zu bekommen.*

Antwort auf die Frage, wie man reines mineralisches Alkali (Soda) bereiten soll. Schwierigkeiten, welche mit der Darstellung von reiner Soda bei Verpuffung von kubischem Salpeter mit Kohle verbunden sind. Die auf diese Weise dargestellte Soda enthält unter anderem einen Stoff, welcher mit einer Mineralsäure und etwas Eisenvitriol eine blaue Farbe giebt. Verschiedene Farben, welche der kubische und prismatische Salpeter der Flamme geben. Vielleicht besteht die grüne Farbe, welche das Sedativsalz der Alkoholflamme giebt, aus einer Mischung dieser beiden Farben? Bereitung von mineralischem Alkali aus Kochsalz, sal mirabile, *kubischem Salpeter oder Borax. Einwürfe gegen die Behauptung, dass das mineralische Alkali sich durch Fällung nicht von dem vegetabilischen scheiden lasse. Verspricht für ein anderes Mal Aufschlüsse über den blauen Farbstoff in der Soda.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Malmö, d. 11. Dec. 1767.

Hochzuehrender Herr, werther Freund!

Sie haben gar keinen Grund, mir von wegen den übersandten, unvollkommenen Salzen zo freundlich zu danken, massen es meine Schuldigkeit erfordert, einem so werthen Freunde wie meinem Herrn nach aller Möglichkeit zu dienen. Und insonderheit da ich sehe, dass Sie meine geringen Observations so hoch schätzen, so denke ich im Stande zu sein, mehrere dergleichen mitzutheilen, und ich will insonderheit mit dergleichen dienen, die zur Farmacie gehören.

Es folgt hierbei auf Dero Begehren die Beobachtung, die ich mit der flüchtigen Salpetersäure angestellt,[1] und

[1] Siehe den folgenden Aufsatz N:r 3, S. 9. (*N.*)

ich will hoffen, dass sie meinem Herrn einiges Licht geben wird, um eine physikalische Ursache mir zu berichten, woher es kommt: 1) dass diese Säure so lose in ihrem Grunde sitzt, dass die schwächste vegetabilische Säure sie davon scheiden kann; 2) warum sie nicht mit einem mineralischen oder vegetabilischen *alkali* eine krystallinische Figur annimmt, sondern die in der Luft schwebende Feuchtigkeit so stark an sich zieht; 3) was es für ein Wesen sei, das von ihr weggeht, wenn sie nämlich im Wasser oder als ein Dunst in der Luft zieht, und nachgehends zu einem ordinairen, weit nicht so flüchtigem Scheidewasser wird; 4) und was es sei, das diesen Dämpfen eine so starke elastische Kraft giebt, welche mit der wenigen Wärme, die diese Dämpfe im Anfang bei sich führen, nicht in Consideration kommt; und dass diese Effervescens von der schwachen vegetab. Säure auf ihrem alkalischen Grunde, mit welchem sie als ein Mittelsalz zusammen hängt, nicht herzuleiten ist, weil auch dieses *acidum nitri*, wenn es in Wasser getrieben und auf die Hand gegossen wird, als lauter Luftblasen davon geht;[1] 5) endlich weswegen diese Dämpfe, wenn sie noch in den effervescirenden Luftblasen haften, gar nicht zu sehen sind, sobald aber diese Blasen zerspringen, als ein rother Dunst davon gehen, welches Phänomen mit demjenigen eine Gleichheit hat, das sich zeigt, wenn die Dämpfe in einem Glase verschlossen werden; denn alsdann scheint es, als wäre nichts darinnen vorhanden, wenn man aber den Pfropfen wegnimmt, erscheint alsbald die rothe Farbe, welche von der Öffnung des Glases an bis auf den Boden nach und nach sich erstreckt. Diese wären die besonderen Haupteigenschaften, die diese Säure an sich hat, so viel ich bis

[1] Hier ist infolge eines Schreibfehlers der Sinn nicht klar. Vermuthlich hat der Verfassser sagen wollen:

Und diese Effervescens kann nicht herrühren von der Einwirkung der schwachen vegetabilischen Säure auf den alkalischen Grund, mit welchem sie als ein Mittelsalz zusammenhängt, weil etc. (*N.*)

Dato bei meinen beständigen anderen Geschäften erfahren konnte.

Sie verlangen meine Meinung zu hören, wie man das mineralische *alkali* recht rein bekommen möchte. Meiner einfältigen Meinung nach wird dieses nicht ohne viele Mühe zu erlangen sein. Will man das *nitrum cubicum* mit Kohlen detoniren, so ist dieses zwar practicabel, will man aber das *acidum nitrosum* gänzlich destruiren, so erfordert es eben nicht sehr wenig Kohlen, und es bleibt doch gerne ein wenig *nitrum* darinnen kleben, welches die Eigenschaft hat wie dasjenige, davon ich im Anfange gesprochen habe. Man kann zwar durch längeres Calciniren ihm den Rest der Säure rauben oder sie gänzlich volatilisiren, allein das *causticum* aus dem Feuer hängt sich so gerne an das *alkali*, welches den Krystallen nachgehends einen etwas schärferen Geschmack giebt, als das mineralische *alkali* an sich selbst hat; ja es will sich nicht so bald krystallisiren, wie es sonstens seiner Natur nach gerne thut, und über dies alles ist in den Sodakrystallen eine blaue Farbe vorhanden, welche mit einem *acido minerali*, wenn ein wenig Eisenvitriol zugethan wird, leicht entdeckt werden kann. Sollte diese Farbe wohl durch das *acidum nitri* im Feuer zerstört werden? Ich zweifle daran.

Es ist merkwürdig, dass die Flamme des *nitri cubici* in der Detonation gelb aussieht, während sie doch bei dem *nitro prismatico* hell blau ist. Sollte diese gelbe Farbe, die das mineralische *alkali* im Feuer von sich giebt, nicht die Ursache sein, warum das *sal sedativum* mit *spiritu vini* eine grüne Flamme giebt, denn Gelb und Blau machen Grün.

Ich habe das mineralische *alkali* aus dem *sale communi* in folgender Weise in Quantitäten geschieden. Man lässt das *sal tartari* an der Luft *ad liquorem* fliessen, so bleibt etwas nach, welches nicht fliessen will und sich in Krystalle bringen lässt; dieses *oleum tartari* wird mit einer *solut. conc. salis com.* gemischt und abgeraucht, bis eben nicht

viel *liquidum* mehr nach ist. Das *sal com.*, welches nach und nach zu Grunde fällt, wird von dem *liquido* genommen. Das *liquidum* wird, wenn es kalt ist, filtrirt, damit die feine *terra absorbens salis com.*[1] davon komme. Es wird an einen kalten Ort gesetzt, so krystallisirt sich das wahre mineralische *alkali* nach einigen Tagen. Diese Krystalle kann man 1 à 2 mal depuriren *per crystallisationem*, so hat man das *alkali* so rein, als man es schwerlich auf andere Weise bekommen wird. Es hat alle Eigenschaften eines min. *alkali*. Das davon geschiedene Salz giebt *per calcinationem* mit dem *acido conc. vitrioli* einen *tartar. vitriolat.* Auf eben diese Weise habe ich das mineralische *alkali* aus dem *sale mirabili* separirt, wo sich alsbald bei der Mischung und Auflösung mit Wasser viel *tartarus vitriolatus* zu Boden senkte. Ich habe es auch auf diese Weise vom *nitro cubico* und aus dem Borax separirt. Die Krystalle waren wie lange Pyramiden. Ich habe gelesen, als liesse sich das mineralische *alkali* nicht vom vegetab. *alkali* præcipitiren; dieses aber streitet wieder die Erfahrung. Es præcipitirt sich die Erde *ex sale com.*, und wäre das *alkali* des *salis com.* auch so erdisch, würde es gewiss auch zu Boden fallen. Von der blauen Farbe des Sodasalzes werde ich ein anderes Mal die Ehre haben zu berichten. Verbleibe inzwischen meines hochzuehrenden Herrn und werthen Freundes

dienstschuldigster Diener

Carl Wilhelm Scheele.

Anm. Ausser der Mittheilung über die Salpetersäure u. s. w. finden wir in diesem Briefe einen der ersten Versuche, in das Gebiet der chemischen Reactionen die Farben einzuführen, welche verschiedene Stoffe der Flamme geben, sowie eine der ersten Angaben von einer Methode,

[1] Hiermit sind offenbar Kalk, Magnesia und andere mittelst Alkalicarbonat aus unreinem Kochsalz fällbare Erdarten gemeint. (*N.*)

aus Kochsalz Soda darzustellen.[1] Die erstere, hier nur noch dunkel ausgesprochene Idee, auf welche SCHEELE in seinen Briefen oft zurückkommt, nämlich, dass verschiedene Stoffe der Flamme eine verschiedene Farbe verleihen, hat später zu der Erfindung der Spectralanalyse Anlass gegeben und dem Forscher ein Mittel geboten, sich von der chemischen Beschaffenheit der entferntesten Himmelskörper einen Begriff zu bilden, während die andere die Sodaindustrie ins Leben gerufen hat.

3.

Inhalt. Salze, welche aus der Lösung nach Bereitung von crocus martis Stahlii *erhalten werden, nämlich: 1.* tartarus vitriolatus, *2.* nitrum prismaticum, *3.* alkali fixum, *4.* hepar sulphuris salini *und 5. die neue Salpeterart. Die Scheidung dieses neuen Salpeters von den übrigen Bestandtheilen der Lösung und von gewöhnlichem Salpeter (durch Deliquescirung). Die neue Säure findet sich auch in der Lösung nach Bereitung von* antimonium diaphoreticum, *ferner in Salpeter, der eine Stunde lang in einem zugedeckten Tiegel stark erhitzt worden ist, und durch Glühen des Rückstandes einer Lösung von Kreide in Salpetersäure. Die Eigenschaften der neuen Säure. Dieselbe ist eine schwache Säure, welche von ihrem Alkali durch die meisten Mineral- und Pflanzensäuren geschieden wird. Sie ist gasförmig und ungefärbt, giebt bei Berührung mit Luft rothe Dämpfe, riecht wie Königswasser, giebt mit Alkalien deliquescente Salze, wird nach Auflösung in Wasser allmählich in Salpetersäure verwandelt, greift Gold nicht an, corrodirt aber oder verwandelt in Metallkalk Silber, Quecksilber, Eisen, Kupfer, Zinn, Blei, ohne dass die gebildeten Metallkalke etwas von der neuen Säure enthalten. Das Verhalten zu Kampher, zu schwefligsauren Alkalien. Der Geschmack des neuen Salpeters. Giebt feuerfestes Alkali bei Detonation mit Kohlen. Die Säuren haben eine stärkere Verwandtschaft zu dem vegetabilischen als zu dem mineralischen Alkali. Reaction des neuen Salzes mit Eisenvitriol, Kupfervitriol und Alaun.*

Dieses Salz erhält man auch, wenn das Gas, welches sich bei Auflösung von Eisen oder Kupfer in Salpetersäure entwickelt, durch eine Lösung von feuerfesten Alkalien aufgenommen wird.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

---

[1] Vor SCHEELE, und zwar in den Berichten der Berliner Academie für 1758 und 1759, hat S. MARGGRAF die Verschiedenheit der Flammen von Natrium- und Kalium-Verbindungen beobachtet und zur Unterscheidung benutzt! Auch die Bildung von Soda ist vor SCHEELE beobachtet (von DUHAMEL und später von MARGGRAF 1759). (*E. v. M.*)

Von einer besondern, noch nicht recht erkannten Salpetersäure.

Misc. Chem. p. 119.

Wenn die edulcorirten und an der Luft zerfallenen *scoriæ* des *regul. antimonii mart.* mit 3 Theilen Salpeter detonirt werden, und daraus, wie bekannt, der *crocus martis Stahlii* bereitet wird, so sind in dem *lixivio* 5 Sorten von salzigen Körpern vorhanden. Ich habe es krystallisiren lassen und bekommen: 1) *tartarum vitriolatum*, 2) *nitrum prismaticum*, 3) eine Lauge, die sich nicht krystallisiren wollte, welche mit *spiritu nitri* effervescirte und mit Salmiak gerieben das *alkali volat.* separirte, und also ein *alkali fixum* war; 4) [die], wenn mehr *spiritus nitri* dazu gegossen, einen Schwefel præcipitirte und ein *hepar sulphuris salinum* war; 5) [die] mit mehr *acido nitri* einen rothen Dampf machte und einen starken Scheidewassergeruch von sich gab. Dieses ist das *sal med.*, davon jetz die Rede.

Alle diese Erscheinungen geschahen unter beständigem Effervesciren. Dieser Scheidewassergeruch machte mich aufmerksam, und obgleich ich mich erinnere in NEUMANN gelesen zu haben, dass das *nitrum antimoniatum* mit Eisenvitriol gerieben einen *acidi nitri* Geruch von sich giebt, so versuchte ich die ersten Krystalle. Sie gaben mit Vitriol gerieben keinen Geruch; die andern Krystalle auch nicht; die Lauge aber einen merklichen Scheidewassergeruch, daraus ich den Schluss machte, dass diese Säure in dem nicht zu krystallisirenden *lixivio* sei. Um sie nun deutlicher zu untersuchen und dieses Salz von den andern Salzen zu scheiden, so versuchte ich auf einige Weisen mit Mittelsalzen eine Scheidung zu machen und fand, dass die *solutio cretæ* in *acido nitri* hierzu dienlich sei. Wenn diese damit (nämlich mit dieser Lauge) gemischt wird, so dass sich keine Kreide mehr præcipitirt, und wenn von der Lauge mit dem *ol.*

tartari per deliquium sich auch in der klaren, über dem Præcipitat stehenden Flüssigkeit nichts mehr setzt, so ist dieser kleine Handgriff gemacht. Das Præcipitat brennt auf einem heissen Eisen wie Schwefel und der zurückbleibende Kalk solvirt sich in *spiritu nitri*. Die klare Lauge giebt Eigenschaften eines *salis medii* mit *syrupo violarum* und Salmiak. Man kann das *nitrum regeneratum* als Krystalle davon separiren, welche, wenn sie rein sind, mit *acidis* keinen Scheidewassergeruch machen. Das Residuum hat die Consistens eines Syrups und will sich nicht krystallisiren. Auch kann man es bekommen, wenn man diese letzte, von *alkali* und Schwefel gereinigte Lauge *ad siccitatem* inspissirt, auf ein Stück Glas legt und an der Luft liquesciren lässt; es bleibt das *nitrum* wie ein Pulver liegen, das andre Salz aber liquescirt und dieses Letztere ist das an der Luft nicht trocken bleibende Mittelsalz. Es besteht aus einem *alkali vegetabili fixo et acido nitri maxime volatili*. Eben dieses zeigte sich im *lixivio* des *antimonii diaphoretici*, welches, wenn es mit einem *acido* saturirt wird, nicht allein etwas *lac sulphuris* fällt, sondern auch die sogenannte *materia perlata*. (Was ist aber dieses für ein Præparat? es will sich in keiner Säure auflösen, auch nicht in *alkali fixo et caustico*. Womit ist sie vorher solvirt gewesen? ohne Zweifel mit einem *alkali*). Etwas von dieser besonderen Säure wurde ich gewahr in den letzten *lapides prunellæ*, welche gemacht wurden, da der Salpeter bereits 2 Stunden geflossen. Dieses *nitrum tabul.* ist gemeinlich etwas feucht. Und wie leicht kann man nicht zu diesem besonderen Salz gelangen. Man darf nur Salpeter im Tiegel eine Stunde starkes Feuer geben und ihn wohl zugedeckt halten, so ist hierinnen viel von diesem besonderen Salpeter enthalten, welcher sich durch den Scheidewassergeruch verräth, wenn irgend eine Säure darauf gegossen wird. Auch wird es beinahe gänzlich an der Luft zum Liquor. Ich

habe *creta* in Scheidewasser solvirt, inspissirt und mit starkem Feuer geschwind fliessen lassen; da hat sie, nachdem sie erkaltet war, dieselben obengenannten Eigenschaften gehabt, nämlich den durch die Hitze flüchtig gemachten Scheidewassergeruch. Das *antimonium diaphor. non edulcoratum* hat diese Wirkung, aber nicht das *antimonium diaph. edulcoratum.* Nachdem ich nun hoffentlich meine Observations umständlich erzählt, so will ich einige Eigenschaften melden, die diese Säure hat, so viel ich bis dato erfahren konnte. 1) Dieses flüssige Mittelsalz in einen kleinen Kolben mit Alembik und Vorlage versehen gegossen, in welchen Recipienten ein wenig Wasser gegossen, und *spiritus vitrioli*, oder *salis* oder *nitri*, oder *aceti*, oder *succus citri vel tamarindarum*, oder *solutio acetosellae* zu diesem Salze gethan, so geht ohne Feuer das *acidum volatile* blutroth mit vielem Schaum davon. Der Helm wird warm. Lässt man dieses ohngefähr eine halbe Stunde stehen, so ist die rothe Farbe weg, öffnet man aber den Helm ein wenig, so wird es bei der Öffnung roth, welche Farbe alsbald den ganzen Kolben erfüllt. Gleich darauf ist diese Röthe wieder verschwunden, welche allemal auf vorige Weise zum Vorschein kommt. Wenn das Wasser in dem Recipienten eine halbe Stunde darinnen gewesen, so habe ich Folgendes an diesem Wasser observirt. Wird es auf die Hand oder sonsten auf eine Thetasse gegossen, so verfliegt das *acidum* mit kleinen Luftblasen und starkem Scheidewassergeruch. Ist dieser Geruch davon, so ist das Residuum ein schwaches Scheidewasser. Lässt man aber die Vorlage einen halben oder ganzen Tag davor liegen, so ist es ein *acidum nitri*, welches keinen Unterschied von einem ordin. schwachem Scheidewasser zeigt. Wenn diese Scheidung mit blossem *acido vitrioli* zuwege gebracht wird, so ist das Residuum oder das in dem Kolben von der flüchtigen Säure befreite *alkali* nicht nur *tartarus vitriolatus*, sondern wohl zur Hälfte *nitrum prismaticum.*

Geschieht die Scheidung mit *acido salis*, so ist darinnen *sal regeneratum* und *nitrum* zu finden. Mit *solutione concentrato salis acetosellae* habe auch viel *nitrum* darinnen gefunden. 2) Habe ich diese flüchtige Säure in aufgehängte, mit einem *alkali fixo* imbibirte Tücher ziehen lassen. Diese wollten nicht trocken werden, obgleich sie nicht alkalisch schmeckten. Sie hatten keinen Geruch, kam aber eine Säure dazu, so verriethen sie gleich einen Scheidewassergeruch. Hingen sie aber ein wenig lange, so wurden sie steif und trocken und gaben keinen Scheidewassergeruch von sich, wenn eine Säure darauf gegossen wurde. 3) Das Gold wurde von diesem Dampf nicht angegriffen, das Silber wurde corrodirt, das Quecksilber zum weissen Kalk verändert, das Eisen, Kupfer, Zinn und Blei wurden alle zerfressen. Bei diesen Kalken wurde ich keine flüchtige Säure gewahr. 4) Die *camphora* wurde gar bald zum *oleo*. 5) Mischt man dieses Mittelsalz mit demjenigen Salz, welches aus *acido volatili sulphuris et alkali fixo* besteht, und giesst dann eine schwache Säure dazu, so kann man kein Scheidewasser riechen und alles wird sehr heiss. 6) Dieses Mittelsalz schmeckt nicht wie ein ordin. Salpeter und kühlt nicht die Zunge. 7) Ich habe es 2 Stunden fliessen lassen, doch so, dass der Tiegel nicht glühte, und es wurde nicht verändert; mit Kohlen detonirt hinterlässt es das *alkali vegetabile fixum*. 8) Dieses aufgelöste, sonderbare Salz, mit *solut. salis mirab. Glauberi* gemischt, setzt alsbald einen *tartarum vitriolatum*. Das flüchtige *acidum nitri*, mit dem mineralischen *alkali* vereinigt, will sich auch nicht krystallisiren. Die Säuren haben überhaupt eine stärkere Attraction für das vegetabilische als mineralische *alkali*, sie gehen aber nicht von mineralischem *alkali* zu einem *alkali volatili*. 9) Dieses Mittelsalz mit Eisenvitriol gerieben macht das Scheidewasser davon; ein Theil aber greift das von Schwefelsäure verlassene Eisen an und dasselbe wird braun. Mit Kupfervitriol gemischt geht es

eben so, und es entsteht eine überaus schöne grüne Farbe, welche aber gar bald verschwindet und blauweiss wird. Mit Alaun giebt es einen Scheidewassergeruch.

Wenn man den Dampf, welcher entsteht, wenn Eisen oder Kupfer in gewöhnlicher Salpetersäure aufgelöst wird, mit *alkali fixo* fängt und ihn zur rechten Zeit wegnimmt, so hat dieses *alkali* dieselben Eigenschaften.

D. 28. März 68.

Anm. Die Datierung und »Misc. Chem. p. 119» sind in diesem Aufsatz mit anderer Dinte als das Übrige geschrieben. Vermuthlich ist diese in vielen Hinsichten äusserst merkwürdige Abhandlung, welche, nach der Anzeichnung am Anfange zu urtheilen, einen Theil einer umfassenderen Schrift bildet, mit diesen Zusätzen erst nach ihrer Absendung an RETZIUS versehen worden. Zu der Zeit, als diese Abhandlung verfasst wurde, dürfte die Litteratur der Chemie sehr wenig Arbeiten gehabt haben, welche mit ihr, was experimentale Geschicklichkeit und Scharfsinn der Beobachtungen anbetrifft, hätten vergliechen werden können.

4.

Inhalt. SCHEELE *beklagt sich über das Ausbleiben einer Antwort auf den Brief vom 15. (11?) December, welcher eine ausführliche Mittheilung über die flüchtige Salpetersäure enthält. Beantwortet die Frage betreffs der mit Mineralsäuren gefällten blauen Farbe. Diese hatte* SCHEELE *schon vor drei Jahren untersucht. Bericht über diese Untersuchungen. Die Bestandtheile der Pflanzenasche. Die Gegenwart von Eisen ist zur Bildung dieser blauen Farbe nothwendig. Die Ausscheidung dieser Farbe aus Aschenlauge. Sie giebt nach Detonation mit Salpeter* crocus martis (*Eisenoxyd*). *Die Eigenschaften des färbenden Stoffes. Eine hübsche blaue Farbe wird dargestellt durch Schmelzen von Alkali mit Kohlenpulver und Behandlung der Lauge mit Mineralsäuren und Eisenvitriol.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Malmö, d. 5. Febr. 1768.

Hochzuehrender Herr!

Den 15. Dec. hatte ich die Ehre auf Dero Geehrtes zu antworten, weil ich aber seit d. 5. Dec. keine Zeilen von

meinem Herrn erhalten, so möchte ich gerne wissen, ob der Brief eingegangen. Es war darinnen eine umständliche Nachricht von der flüchtigen Salpetersäure mit Mehrerem.

Es ist aber noch ein Punkt vorhanden, worauf zu antworten meine Schuldigkeit erfordert. Sie fragen mich nämlich, ob ich die blaue Farbe, die sich mit *acidis mineral.* præcipitirt, observirt habe, und sagen, dass Sie weder mit dem Magnet noch anders Proben von Eisen darinnen gefunden haben. Hierauf dient zur Antwort, dass diese blaue Farbe nichts anders denn *terra martis* ist, mit einem besonderen brennbaren Wesen vereinigt. Ich habe sie schon vor 3 Jahren nicht allein observirt, sondern auch untersucht und nun neue Versuche darüber angestellt.

Es ist in allen Vegetabilien und auch in Soda, wie Ihnen, mein Herr, bekannt, Eisenerde vorhanden. Wenn Soda mit heissem Wasser gänzlich elixivirt wird und man dieses klare, filtrirte *lixivium* eine gute Zeit stehen lässt, so fällt eine feine, weisse Erde zu Boden, die sich nur sehr wenig in *acido minerali* aber ganz in *oleo tartari*, wenn es kocht, solviren lässt. Daraus schliesse ich, dass es eine Art Glas ist, welches bei der Incineration und dem Brennen aus Asche und *alkali* entstanden. Wenn die klare Lauge mit mineralischen Säuren, die kein Eisen in sich haben, saturirt wird, so erscheint gar keine blaue Farbe. Wenn aber die ausgelaugte Asche, mit vieler und überflüssiger Vitriolsäure übergossen, digerirt, filtrirt und krystallisirt wird, so bekommt man 1) ein selenitisches Salz; 2) etwas *sal mirabile;* 3) Alaun; 4) Eisenvitriol. Wenn nun diese Solution mit dem klaren *lixivio* vereinigt wird, so præcipitirt sich alsbald die blaue Farbe. Wenn *soda pulverisata* in Schwefelsäure gelegt und, wenn sie solvirt ist, noch mehr Schwefelsäure zugegeben wird, so kann man diese blaue Solution ein wenig stehen lassen, damit sich das Gröbste oder Asche und Kohlen setzen können, das Blaue und Klare aber ab-

giessen, und alsdann die blaue Farbe von sich selbsten sich setzen lassen, wohl edulcoriren und trocknen. Es giebt aber sehr wenig an Gewicht. Wenn ich ein wenig Salpeter in ein Glas habe fliessen lassen und alsdann die blaue Farbe darauf getragen, so hat es detonirt, und das Salz wurde roth. Aufgelöst in Wasser, das auf dem Boden liegende rothe Pulver oder *crocus martis* edulc. und mit Schwefelsäure digerirt, so wird es solvirt und giebt ein wahres *vitriolum martis*, wenn die Solution kalt ist. Dieses wäre die Antwort auf Dero geehrte Frage.

Ich habe diese blaue Farbe weiter untersucht auf dasjenige Wesen, das die blaue Farbe verursacht, und gefunden, dass dieses besondere Wesen sich an nichts Anderes als bloss an ein Metall legt, aber nicht an *terras absorbentes*, *terram aluminis* etc.; und soll man es von seinem *alkali*, es sei *fixo* oder *volatili*, scheiden, so muss das Metall in einer Säure solvirt sein, damit es sich von seinem *alkali* vermittelst der Säure scheiden kann, und gehöret dieses zu der doppelten Attractionstabelle, wie *solutio cretæ* etc., mit *solut. tartari vitriolati*. *Alkalia*, mit *pulvere carbon.* geschmolzen, geben mit Eisenvitriol und einem *acido minerali* eine schöne blaue Farbe; so viel für dieses Mal.

Habe die Ehre beständig zu sein meines hochzuehrenden Herrn dienstschuldigster Diener

Carl Wilhelm Scheele.

Anm. Aus diesem Briefe geht hervor, dass SCHEELE seit 1765 mit der Untersuchung von Berlinerblau beschäftigt war. Schon jetzt hatte er verschiedene Eigenschaften des färbenden Stoffes und die Bedingungen für seine Bildung erforscht. Er kommt später oft auf dieses schwer zu lösende Problem zurück, bis er durch seine 1783 in die Schriften der Königl. Akademie der Wissenschaften aufgenommene Abhandlung: »Försök beträffande det färgande ämnet i berlinerblå» (Versuche betreffs des färbenden Stoffes im Berlinerblau) eine für den damaligen Standpunkt der Chemie vollständige Lösung der vorliegenden, für das ganze Lehrgebäude der Chemie äusserst wichtigen Frage liefern konnte.

5.

Inhalt. SCHEELE *dankt für Briefe und für* RETZIUS' *Erklärung anlässlich der Mittheilung über die flüchtige Salpetersäure. Anmerkungen gegen diese Erklärung.* Lapis infernalis *bedarf zu seiner Reduction nur Wärme, und doch giebt reines Silber bei Auflösung in Salpetersäure die genannte flüchtige Säure. Bei der Erklärung des Entstehens dieser Säure müsse man sich an folgenden Versuch halten: wenn Salpeter bei schwacher Wärme mit Kohle geschmolzen wird, so verbleibt er unverändert; wird die Wärme aber bis zur Glühhitze gesteigert, so bekommt das Salz einen andern Geschmack und die obenbeschriebenen Eigenschaften (d. h. es wird in salpetrigsaures Salz verwandelt).*

Flüchtige Salpetersäure giebt mit Schwefelsäure eine krystallisirte, eisähnliche Verbindung. Diese zerfällt an der Luft und bei Vermischung mit Wasser. Sie entzündet Baumwolle mit oleum sassafras *bestrichen. Schon vor drei Jahren hatte* SCHEELE *diese eisähnliche Verbindung bei der Bereitung von Scheidewasser in einem Reverberirofen beobachtet.*

Die Erklärung was SCHEELE *mit* »Causticum *aus dem Feuer« meint. Erbietet sich* SEDEYS Dissertatio de sulphure *1766 zu leihen. Übersendet auf Verlangen* antimonium diaphoreticum. *Berichtet über einige Versuche, welche er mit dieser Substanz und mit* materia perlata *angestellt hat. Die Angabe, dass sie sich nicht zu einem* Regulus *reduciren lasse, sei nicht richtig.*

Sendet etwas alkali minerale *aus Kochsalz bereitet. Reflexionen über die verschiedene Löslichkeit von* alkali minerale *und* alkali vegetabile *in Wasser. Damit das letztere Alkali aus einer verdünnten Lösung krystallisire, muss es etwas Brennbares in sich aufnehmen (d. h. ein doppelt kohlensaures Salz bilden). Beispiele hiervon.*

Versuche »mit dem Dampf der præcipitationis sulfuris» (= *Schwefelwasserstoff); das Verhalten desselben zu Metallösungen, zu Zinnober und Mineralsäuren. Mit verschiedenen Quecksilbersalzen giebt dieses Gas einen Stoff, welcher auf erhitztem Eisen wie Phosphor raucht und leuchtet. Das Gas, welches bei der Fällung von* lac sulphuris *gebildet wird, lässt sich anzünden gleich dem Gase aus einer Lösung von Eisen in Vitriolöl. Die Bildung zweier Flüssigkeiten — die eine gelb, ölartig und leichter als die Salzlösung, die andere grau, pechartig und schwerer als diese Lösung — bei schneller Zugabe eines Überschusses von Säure zu einer concentrirten Lösung von Schwefel in kaustischem Alkali. Erde, welche spanisches Salz verunreinigt.*

Bereitung von alkali minerale *aus Borax. Ausführliche Versuche mit Borax haben* SCHEELE *davon überzeugt, dass dieses Salz wirklich*

aus alkali minerale *und Sedativsalz besteht. Bittet um Aufschluss über die Handgriffe bei Bereitung von* BALDUINS *Phosphor.*

P. S. Sendet zur Ansicht einige corrodirte Glasstücke von einem Kolben, der zur Destillation von Salzsäure benutzt worden ist.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Malmö, d. 28. März 1768.

Hochzuehrender Herr!

Dero geehrte Briefe habe ich erhalten, und danke ergebenst für den mir mitgetheilten Unterricht von wegen der flüchtigen Salpetersäure. Wenn mein Herr es nicht ungütig aufnehmen würde, so nehme ich mir die Freiheit Folgendes darauf zu antworten. Das Phlogiston soll ein Principium sein; ist es das, so kann es in keine anderen Theile (nach chemischem Verstande) geschieden werden, als in solche, die ihm gleichartig (homogen) sind. Nun sagen Sie, dass sich die Salpetersäure in der Calcination ziemlich genau mit Phlogiston verbunden hat, oder zum wenigsten mit einem Theile desselben. Dass es kein völlig brennbares Wesen sein kann (ich meine ein solches, welches sich e. g. im Feuer von der vegetabilischen Kohle absondert und sich der Vitriolsäure in *tartaro vitriolato* zugesellt), sieht man an der totalen Destruction der Salpetersäure. Auch braucht der *lap. infernalis* kein wahres Brennbares zu seiner Reduction, sondern nur die Wegbringung der Salpetersäure durch Hitze; und doch, wenn das sehr reine Silber in destillirter Salpetersäure solvirt wird, observirt man eine eben dergleichen in der Kälte aufsteigende flüchtige Säure.

Man muss sich also meines Erachtens bei der Erklärung der Flüchtigkeit dieser Säure an folgendes Experiment allein halten, welches man, ohne das Feuer gründlicher zu kennen, nicht deutlich darlegen kann. Wenn der reinste Salpeter, er mag mit einem feuerbeständigen [*alkali*] oder

auch mit einer Kalkerde gemacht sein, in einem Glase, mit einem Stöpsel aus *bolo* verstopft, zwischen Kohlen fliesst, so dass das Glas nicht glüht, so kann er lange fliessen und wird doch nicht verändert; so bald aber das Glas glühend wird, so hat auch der Salpeter die obgedachten Eigenschaften und einen andern Geschmack. Hier haben der Schwefel, das Phlogiston, das Metall etc. nichts zu thun. Hat denn Mons. Baumé nicht gesagt, wie man sich anstellen soll, dass die Salpetersäure mit Phlogiston dermassen übersaturirt werde, dass sie als ein Schaum [1] oben fliesst?

Hierbei muss ich noch melden, dass, wenn die flüchtige Salpetersäure etwas *ol. vitrioli conc.*, welches im Glase gestrichen, ergreift, es alsbald coagulirt wird und wie Eis an dem Fenster krystallisirt. Es wollte ein Tropfen *ol. vitrioli* aus dem Helm in den Kolben fallen, wurde aber im Abfallen coagulirt und blieb in der Mitte hängend wie ein durch die Wärme flüssiges Harz, welches, vom Spatel getröpfelt, in der kalten Luft einen langen Streif hinterlässt. Wenn aber dieses Coagulum an der freien Luft liegt, so geht die flüchtige Salpetersäure davon; auch wenn es mit Wasser gemischt und wenn *ol. sassafras* auf Baumwolle gestrichen wird, entzündet dieses Coagulum wirklich. Dieses hätte ich sollen voraus melden, habe es aber erst vor einigen Tagen erfahren. Ich erinnere mich, als ich Scheidewasser vor 3 Jahren im Reverberofen trieb, dass der Vorstoss zuletzt, als das Feuer am stärksten war, wie mit Eis überzogen war, welches aber den andern Tag wieder weg war. Die Proportion des Vitriols war gegen den Salpeter zu gross, folglich, da alles glühte, so hat sich das Feuerwesen mit der Salpetersäure vereinigt, welche sich mit dem davongehenden conc. *oleo vitrioli* vermischt und es in dem beinahe kalten Vorstosse coagulirt hat. Denn,

[1] Undechiffrirbares Zeichen. Bezeichnet vermuthlich Schaum oder Schlacke. (*N.*)

obgleich sich das conc. *acidum vitrioli* auch zuletzt coagulirt, so darf der Recipient nichts Flüssiges enthalten.[1]

Sie belieben bei Erwähnung des mineralischen *alkali* mich zu fragen, was ich durch das *causticum* aus dem Feuer verstehe. Es ist dasjenige, was sich aus dem Feuer durch Tiegel, Sand und Glas drängen und eine Kalkerde zum *calce viva* machen kann, ein Wesen welches sich von einem Körper an andere versetzen lässt und Eigenschaften eines *acidi* hat, jedoch ohne Geschmack ist; dieses ist das *acidum pingue* MEYERI, auch nennt er es *causticum*.

Hat mein Herr SEDEYS *Dissertatio de sulphure* 1766 gelesen? wo nicht, soll sie Ihnen zum Leihen zu Dienste stehen. Hierinnen werden Sie ein Mehreres finden. Auf meines Herrn Begehren folget *antimonium diaphoreticum*.

Ich habe mit der *materia perlata*[2] einige Versuche angestellt. Sie löst sich weder in *acidis* noch in caustischem *alkali* auf; dass sie sich aber nicht sollte zum *regulo* reduciren lassen, wie KUNCKEL und MACQUER wollen, ist nicht der Fall. Ich habe sie *cum fluxo nigro* zum wahren *regulo* gebracht. Das Lixivium von *antimonio diaphoretico* hatte lange gestanden, folglich hatte sich alles *antimon. diaph.* daraus præcipitirt, und fällt also der Zweifel weg, dass *antimonium diaph.* mag darunter gewesen sein, welches sich mit dem brennbaren Wesen des Weinsteins reducirt hat. NEUMANN sagt in *Prælectiones chymicæ*, dass, wenn man viel *mater. perlat.* haben will, man das *antim. diaph.* brav kochen soll, und das *nitrum antimoniatum*

[1] Der Sinn ist unklar. SCHEELE scheint sagen zu wollen, dass man bei der Destillation von Salpeter mit einem Überschuss von Schwefelsäure zuletzt auch die Schwefelsäure in fester Form erhalten kann (Schwefelsäureanhydrid), dass aber in diesem Falle der Recipient keine Flüssigkeit enthalten darf. (*N.*)

[2] Nach NEUMANN (*Prælectiones*, S. 1475) wird dieses Präparat durch Detonirung von einem Theil Schwefelantimon mit drei Theilen Salpeter erhalten. Wird die Masse mit Wasser ausgelaugt, so verbleibt das *antimonium diaphoreticum* ungelöst. Aus der Lösung lässt sich mit Essig *materia perlata* (Antimonsäurehydrat) niederschlagen. (*N.*)

verlohren geben. Allein vom *antim. diaph.* habe ich gelernt, dass sich durch Kochen keine *materia perlata* davon bekommen lässt, und dass man so viel *nitrum antimoniatum* bekommt wie ohne Kochen.

Weiter habe ich Versuche mit *antim. diaph.* gemacht. Mit Wasser gekocht wollte sich nichts mit *acidis* præcipitiren. Mit drei Theilen *alkali* geschmolzen, die Masse in Wasser aufgelöst und noch warm filtrirt, hat sich ein guter Theil *antimonii diaph.* gelöst. Sobald aber die Solution kalt wird, præcipitirt es sich von selbsten. In der Wärme wird es wieder aufgelöst. So verhält es sich mit *nitro antimonii* mit *alkali* geschmolzen. Ich habe von dieser filtrirten Solut. zuweilen in einer Stunde drei bis vier mal geschmeckt und kam zwei Stunden darnach, welches ich mir nicht vorgestellt hatte, wirklich zum Vomiren. Man sieht also, dass das *nitrum antimonii* in Alkalisolution auch kann Vomitur erwecken. *Antimon. diaph.* mit Salpeter eine Stunde stark geschmolzen, in Wasser solvirt, gab auch kein Præcipitat.

Hiebei schicke ich etwas *alkali minerale* aus *sale com. cum alkali fixo veget. separatum.* Ich habe es in der Stube liegen gehabt, und es ist also etwas zerfallen. Sie krystallisiren sich zwar alle beide, allein die *alkalia fixa veget.* wollen nur wenig Wasser zu ihrer Solution haben, wenn sie sich krystallisiren sollen; oder, wenn sie sich in etwas mehr Wasser krystallisiren sollen, so müssen sie etwas Brennbares besitzen. Folgende Versuche zeigen dieses. Ein *ol. tartari per deliquium* in eine kleine Vorlage gegossen, vor eine Retorte, mit einem *tubulo* versehen, gelegt, worinnen eine *solutio sulphuris* in *alkali fixo* ist, so wird, sobald man durch den Stöpsel ein *acidum*, und zwar nur wenig zugleich, giesst, der unsichtbare Dampf sich mit dem *ol. tartari* vereinigen und es wie Eis krystallisiren. Dieses geschieht auch mit einem *oleo empyreumatico*, wenn es in Stelle für die *solut. hep. sulphuris* in der Retorte einige

Tage gestanden hat, und ich erinnere mich, dass mein Herr einmal sagte, dass sich das *alkali fixum veget.* mit *spiritu salis ammoniaci sale alkali destillato*[1] krystallisirt habe. Es hat mir aber nicht auf vorige Weise damit gelingen wollen; wenn ich aber *spiritum cornu cervi* oder auch *sal cornu cervi* in Stelle für *sal volat. ammoniaci* in die Retorte gelegt habe, so hat sich das *alkali fixum* allemal krystallisirt.

Ich habe mit dem Dampf der *præcipitationis sulphuris* noch mehrere Experimente gemacht; ich habe ihn lassen in metallische Solutionen gehen, da sich das Metall von seinem *solvente* geschieden, das *acidum* frei geworden ist. Aus dem Quecksilbersublimat wurde das Quecksilber reviviscirt; das *acidum salis com.* war frei; auf Zinnober hat dieser Dampf keinen Effect, auch nicht auf die *acida mineralia concentrata*, sondern es fliesst ein feiner Schwefel oben auf. Es ist artig, wenn der Dampf auf *mercurium præcipitatum* oder *dulcem* oder *sublimatum* kommt, dass er diesen merkurialischen Salzen die Eigenschaft giebt, dass, wenn sie auf ein etwas heisses Eisen oder einen Stein im Finstern gelegt werden, sie zwar rauchen, aber dabei den Schein eines wahren *phosphori urinæ* zeigen, welchen Schein auch einige andere Körper geben, aber blau, wie der Schwefel. Hat auch wohl Jemand observirt, dass der Dampf der *præcipitationis lactis sulphuris* sich mit einem heissen Eisen oder Licht mit einem Knall entzündet, wie [der Dampf der] *sol. ferri* in *spiritu vitrioli*, und dass, wenn man auf die conc. *sol. sulphuris* in *alk. caustico* mehr Säure auf einmal schlägt, als zur Saturation erfordert wird, ein wahres *oleum liquidum*, welches gelb aussieht, oben auf schwimmt, und auf dem Boden ein graues Öl liegt, welches wie Pech so dick ist.

[1] Salmiakspiritus mit kohlensaurem Alkali bereitet = Ammoniumcarbonat. *Spiritus cornu cervi* ist ebenfalls ein Ammoniumcarbonat, enthält aber mehr Kohlensäure als der erstere, weshalb er mit neutralem Alkalicarbonat ein schwerlösliches, leicht zu krystallisirendes Alkalibicarbonat giebt. (*N.*)

Das *oleum* verliert seine Flüssigkeit in einigen Tagen an freier Luft.

Hier ist etwas Erde *ex sale com. hispanica.* Ich habe zwei Scrupel aus $^1/_4$ ℔ bekommen. Dass es sich aber mit *spiritu nitri* gelatiniren soll, wie BRANDT will, habe ich nicht gesehen. Die Solution schmeckt wie *solutio cretæ.*

Das *alkali minerale* aus Borax habe ich aus dem *residuo* der Destillation *cum acido vitrioli* und Krystallisation des *salis sedativi* geschieden vermittels des vegetabilischen *alk. fixi.* Ich habe ziemlich mit Borax geschmieret, um die Wahrheit zu erfahren, ob das Sedativsalz wirklich darinnen vorhanden sei, oder ob es ein vermittels der Säure producirtes Salz wäre, massen Herr Prof. WALLERIUS mir in dem andern Theil seiner Chemia Physica, in dem Capitel *de borace,* in meiner vorigen Meinung einen Zweifel erregte. Nun aber bin ich überzeugt durch vielfälltige Versuche, dass dieses Salz wirklich aus *alkali miner.* und Sedativsalz besteht.

Wann wird mal der 3te Theil seiner Chemia Physica in Druck kommen? Hat mein Herr die Composition oder die wahren Handgriffe, einen *phosphorum Balduini* aus *creta* & *spiritu nitri* zu machen, so bitte ich darum; ich bin 3 mal darüber gewesen und kann ihn nicht zum Leuchten bekommen. Nun erwarte ich Ihre geehrte Antwort auf mein letztes Schreiben und habe die Ehre zu sein meines hochzuehrenden Herrn

dienstschuldigster Diener
Carl Wilhelm Scheele.

P. S. Was meinen Sie von diesem Glas? Es sind Stücke von einer Retorte, daraus *spiritus salis* getrieben worden. Und da unsere Standflasche von dem *spiritu* nicht voll werden wollte, wurde ein neues Salz in einer andern Retorte destillirt, welches nicht im geringsten corrodirt wurde. Der Boden in der ersten Retorte war nicht angefressen.

Anm. Auch dieser Brief enthält Mittheilungen über mehrere neue und wichtige Entdeckungen, z. B. von einer eisähnlichen Verbindung aus Schwefelsäure und Stickoxyd,[1] von dem Schwefelwasserstoff, von seiner Eigenschaft einige Metalle aus ihren Lösungen zu fällen, von einer flüssigen und einer pechähnlichen Schwefelwasserstoffverbindung.

Das Werk, welches SCHEELE an GAHN zu senden sich hier erbietet, ist: FRANC. NICOL. SEDEY, *Dissertatio chemico-medica de sulphure, spiritu ejus volatile et acido caustico.* Vindobonæ, 1766. Dasselbe giebt eine klare, von zahlreichen Experimenten begleitete Darstellung der Kenntniss jener Zeit von Schwefel und Schwefelsäure, sowie der Lehre JOHAN FRIEDRICH MEYER's von dem *acidum pingue* oder *causticum*, nach welcher Lehre die caustischen Alkalien und der caustische Kalk Verbindungen einer Säure (*acidum causticum*) mit Alkali- oder Kalkcarbonat sind.

6.

Inhalt. Übersendet: 1. *Lauge, durch Calcinirung von Soda und Ochsenblut und* 2. *Lauge, durch Calcinirung von »Soda-Weinsteinsalz« (Seignettesalz) mit Kohle dargestellt;* 3. *Extract von Berlinerblau mit Salmiakspiritus. Letzteres ist ein ausgezeichnetes Reagens auf Eisen.* Liquor martis probatorius *mit Soda bereitet, hat dieselben Eigenschaften wie ein* liquor martis probatorius *aus der Lauge von Weinsteinsalz, doch haben die Krystalle, welche sich aus der letzteren Lösung absetzen, keine färbende Eigenschaft.*

SCHEELE *wird sich in 14 Tagen nach Stockholm begeben, um bei Herrn* SCHARENBERG *eine Condition anzutreten.*

P. S. Bittet RETZIUS *sein Versprechen betreffs der Übersendung von zwei verschiedenen Arten von* BALDUINS *Phosphor nicht zu vergessen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Malmö, d. 15. April 1768.

Insonders hochzuehrender Herr!

Hierbei habe auf Dero Begehren die Ehre zu senden:

1. Die Lauge aus dem *soda crystallisata*, mit Ochsenblut calcinirt.

[1] Diese Verbindung ist identisch mit den sogenannten Bleikammerkrystallen (Nitrososchwefelsäure), deren erste Beobachtung gewöhnlich CLÉMENT und DÉSORMES (1806) zugeschrieben wird. (*E. v. M.*)

2. Die Lauge aus dem Soda-Weinsteinsalze, mit Kohlenpulver calcinirt.

3. Die Extraction aus dem Berlinerblau mit Salmiakspiritus. Wenn dieser letztere noch in offenem Glase etwas digerirt wird, damit das überflüssige *alkali volatile* davon gehen möge, so können die allersensibelsten Versuche zur Exploration des Eisens damit angestellt werden — ja das weisse Papier hat Eisen in sich. Der *liquor martis probatorius* aus Soda hat dieselbigen Eigenschaften wie aus *sale tartari calc.* Die Krystalle aber, die aus diesem *lixivio* entstehen, haben kein färbendes Wesen in sich.

Was ist wohl die Ursache, dass mein Herr mich so gar selten mit Ihrer Zuschrift beehren; zwei von den letzten Briefen sollten wohl billig etwas Antwort erfordern. Ich weiss, dass Ihnen die Geschäfte darinnen sehr hinderlich sind, allein legen Sie die teutsche Feder ab und gebrauchen die schwedische. Ich werde in 14 Tagen mich nach Stockholm begeben, denn bei dem Herrn SCHARENBERG steht eine Condition für mich offen, und wie wird es alsdann wohl mit der chemischen Correspondence gehen; aber weit gefehlt, dass die Ursache sollte auf meiner Seite liegen.

Habe die Ehre zu sein meines insonders hochzuehrenden Herrn

dienstschuldigster Diener
Carl Wilhelm Scheele.

P. S. Bitte die zwei unterschiedenen Compositionen des *phosphori Balduini*, die Sie mir versprochen, nicht zu vergessen.

7.

Inhalt. SCHEELE *dankt für einen Brief; beantwortet einige Anmerkungen gegen die übersandten Lösungen und beschreibt ausführlich, klar und richtig mehrere der Reactionen des färbenden Stoffes (des Ferrocyanwasserstoffes). Der färbende Stoff enthält keine Salzsäure und giebt deshalb auch keinen Salmiak, sondern bildet eine eigene Art von Säure.* SCHEELE *kann denselben ohne Vermittelung des Berlinerblaues mit einem feuerbeständigen Alkali zu einem krystallisirenden Salz von beinahe demselben Geschmack wie* tartarus vitriolatus *verbinden. Viel Anderes könnte er noch über diesen Farbstoff mittheilen; doch schiebt er dieses auf ein anderes Mal auf.*

Zusammensetzung des Sedativsalzes. SCHEELE *vermuthet, dass* RETZIUS *betreffs desselben einige Beobachtungen gemacht hat und bittet ihn, ihm dieselben mitzutheilen. Selbst glaubt er, dass dieses Salz eine von allen anderen sich unterscheidende Säure bildet. Ausführliche Darlegung der Gründe für diese Ansicht.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Malmö, d. 22. April 1768.

Hochzuehrender Herr, werthester Freund!

Für Dero geehrte Antwort danke gehorsamst.

Mein Herr belieben zu schreiben, dass die gesandten *lixivia* [von *alkali*], mit Kohlen und Ochsenblut calcinirt, keine blaue Farbe geben, dass dieses aber das *extractum cerul. berol.* mit *alkali volat.* im Moment zuwegebringe, und dass die Melange zu stark calcinirt wäre. Hierauf dient zur freundlichen Nachricht, dass man zu den zwei ersten *lixivia* ein *acidum* setzen muss, um das überflüssige *alkali* zu saturiren, denn sonsten wird es sich nicht von seinem *alkali* scheiden und sich an die Metalle legen, massen dieses *lixivium* aus einem sehr wenig tingirenden Wesen und im übrigen aus lauter *alkali* besteht. Wenn nun diese Lauge mit einem *acido* saturirt ist, und man alsdann Eisenwitriol darein legt,

so kommt alsbald die blaue Farbe zum Vorschein. So geht es auch mit *solutione sodæ;* und wenn Sie auch die Lauge mit Vitriol saturiren, so setzt sich das blaue Præcipitat unter das andere Præcipitat, und sieht alles grau aus. Wenn alsdann alles in *spiritu vitrioli* solvirt wird, so ist es blau, denn die *acida* solviren nicht die mit diesem brennbaren Wesen præcipitirten Metalle. Man kann ja mit der Lauge von Alaun und Eisenvitriol ein *ceruleum berolin.* machen, welches ich versuchte, ehe ich sie meinem Herrn sandte, da dann der Alaun die Stelle einer Säure vertritt.

Wenn das *extract. cerul. berol.* mit *alkali volat.* nicht von seinem *alk. vol.* durch Abrauchen befreit wird, so verhält es sich eben so wie die anderen übersandten *lixivia.* Die starke Calcination verdirbt diese Farbe nicht, sondern man erfährt vielmehr das Gegentheil. So lange die Mischung im Tiegel noch Kohlen entweder von Vegetabilia oder Animalia bei sich führt, so kann man das stärkste Schmelzfeuer geben, und sie wird nicht verändert, und so lange *pulv. carbonis* mit *alkali* nicht fliessen, sondern nur glühen, ist keine blaue Farbe zu bekommen. Wenn *oleum cornu cervi* mit Alkalien geglüht wird, so ist nichts Blaues zu bekommen; so bald es aber durch starke Hitze in Fluss kommt, so ist die blaue Farbe fertig. Ich weiss auch, dass das färbende Salz durch Glühen destruirt wird, welches aber durch den Fluss und trockene Imflammation bald wieder ersetzt wird.

Es ist in dem von mir gemachten Berlinerblau kein *acidum salis com.* vorhanden, folglich kann es mit *alkali volatili* kein Spec. Salmiak machen, wie mein Herr denkt, sondern es ist dieses färbende Wesen ein spec. *salis acidi.* [1] Ich kann es ohne Berlinerblau mit einem *alkali fixo* zu einer Art eines *salis medii* machen, welches crystallinisch ist

[1] D. h. eine Säure. Die Chemiker theilten zu dieser Zeit die *salia* in *salia acida* (Säuren), *salia alkalia* (Alkalien) und *salia media* (wirkliche Salze) ein. (*N.*)

und beinahe dem *tartaro vitriolato* gleich kommt an Geschmack. [1] Ich könnte noch vieles, welches ich bei Untersuchung dieser Farbe annotirt, hieher setzen, denke aber, wills Gott, ein ander Mal eine umständliche Nachricht hiervon zu ertheilen.

Des WALLERII Abhandlung: *De salium origine* etc. will ich gerne tauschen mit SEDEYS Disputation, möchte sie aber noch gerne in Malmö lesen, massen mein Schiffer zum Montag segelklar ist.

Es scheint, als wenn mein Herr die *partes constitutivas salis sedativi* ziemlich deutlich kenne. Ich erinnere mich, dass Sie, als ich die Ehre hatte, Ihnen in Lund vor 2 Jahren aufzuwarten, mir eine Thetasse wiesen, darinnen dieses *sal* angeschossen; ob mein Herr es aber producirt hatte, kann ich nicht wissen. Es sollte mir ein grosses Vergnügen erwecken, wenn Sie mir etwas davon offenbaren möchten; ich versichere, dass es von meiner Seite schon sollte im Finstern liegen bleiben. Ich wollte nur wissen, ob es möglich sei ohne Borax zu machen, und wie? Doch stelle ich es in meines Herren Belieben. Wenn ich über meine geringen Experimente, die ich mit *sale sedativo* angestellt, gehörig nachdenke, so glaube ich, dass es eine von allen *acidis* unterschiedene Säure sei. Ich will die hauptsächlichsten Erfahrungen hersetzen; vielleicht sind einige darunter, die nicht bekannt sind.

1. Dass die *acida veget.* nicht das *sal sedativum* vom *alkali* separiren. 2. Dass der Borax ein *sal medium* ist, in welchem ein wenig *alkali* prædominirt, denn sonsten geht er in keinen rechten Krystall. 3. Dass das *sal sed.* mit *alk. fix. et volat.* effervescirt und krystallisirt, wie auch mit *creta* und dass sich die Kreide mit *oleo tartari per deliquium* wieder aus der Solution præcipitirt. 4. Dass es die Solution der Metalle in *acidis min.* nicht præcipitirt,

[1] SCHEELE spricht hier offenbar von krystallisirtem Blutlaugensalz. (*N.*)

aber das Blei in Essig gelöst præcipitirt, so dass, wenn man es kocht, der Essig gänzlich davon geht. Das Residuum ist *sal sedativum calce saturatum.* Es schmilzt sehr leicht im Feuer. Mit *spiritu vini* wird das Blei wieder solvirt, da sich dann das *sal sedativum* separirt. 5. Dass es (nämlich die *solutio salis sedativi*), mit *lithargyro* digerirt, sich an *lithargyro* legt und es in weisses Pulver verändert; dass es auch Blei, Zink, Eisen, Zinn in der Digestion zum Pulver corrodirt. 6. Dass es die *acida mineralia* aus ihrem alkalischen Grunde durch Feuer scheidet; dass es auch, mit *tartaro vitriolato* stark und lange calcinirt, einen guten Theil *olei vitrioli* wegjagt, denn das Residuum schmeckte wie Borax und *tartarus vitriolatus.* 7. Dass das *oleum vitrioli* sehr viel vom *sale sedat.* in Digestion solvirt, welche Solution aber, wenn kalt, wie ein Terpentin dick wird, und aus welcher sich das *sal sed.* wieder durch Wasser, *ol. tereb.* & *spiritum vini* vom *ol. vitrioli* scheiden lässt; dass der *spiritus nitri fum.* es nicht angreift, der *cremor tartari* es so dick wie Honig macht und zu einem sauren, nicht zu krystallisirenden Liquor. 8. Dass, wenn eine conc. *solut. salis sed.* in *tinctura tartari* gegossen wird, so præcipitirt sich alsbald ein *ol. alkalinum*; der Spiritus macht keine grüne Flamme; dieses *oleum* schmeckt nicht wie Borax, sondern wie ein *alkali.* 9. Dass dieses Wasser, mit Kalkwasser gemischt, das Sublimat nicht gelb præcipitiren will, sondern weiss; der *mercurius dulcis* wird auch nicht schwarz. 10. Dass das *sal sedativum* auch von Borax mit *calce viva* kann separirt werden. 11. Dass der Borax mit *oleis expressis* nach Wallerii Angaben keine Seife macht; dass aber, wenn das *oleum*, welches von *sapone veneta* durch *acidis* geschieden, mit Borax gekocht wird, eine vollkommene Seife entsteht. 12. Dass das *sal sed.* das *oleum* von der *sol. saponis in spiritu vini* separirt. 13. Dass das *sal mirab.* aus Borax mit Kohlenpulver ein *hep. sulphuris* macht; dass der *salpeter cubi-*

cum [aus Borax] im Feuer detonirt, dass das *sal regeneratum* auf Kohlen .... welches alles WALLERIUS verneint. Dass sie [1] aber die Flamme des *spiritus vini* grün machen, das kommt von dem Festeinsitzen des *salis sedativi* her. Wenn diese Salze getrocknet, pulverisirt und mit *spiritu vini* extrahirt werden, so kann man etwas *sal sedativum* erhalten; wenn sie nachgehends krystallisirt werden, färben sie den *spiritum vini* nicht mehr an der Flamme grün.

Verbleibe Dero dienstschuldigster Diener.

C. W. Scheele.

Anm. Der Brief enthält unter anderem die Mittheilung von folgenden neuen Entdeckungen und Beobachtungen: dass der färbende Stoff im Berlinerblau aus einer Art von Säure besteht (die erste Andeutung von der Entdeckung des Cyanwasserstoffes, die vollständig erst 1783 veröffentlicht wurde); dass der färbende Stoff mit vegetabilischem Alkali ein krystallisirendes Salz (Blutlaugensalz) giebt, eine für die Chemie des Cyans äusserst wichtige Beobachtung, welche gewöhnlich SAGE zugeschrieben wird (*Mémoires de chimie.* Paris 1773, p. 59); dass das Sedativsalz und der Borax eine eigene Säure enthalten, deren Reactionen ausführlich und richtig beschrieben sind (Entdeckung oder richtiger erste Erkennung der Natur der Borsäure).

Dass Borax aus Natron und Sedativsalz besteht, hatte schon BARON in den Schriften der Pariser Academie 1747 und 1748 bewiesen, über die Natur des Sedativsalzes hatte er aber noch sehr unklare Begriffe. SCHEELES Zeitgenossen huldigten in dieser Frage sehr verschiedenen Ansichten, die eine ungereimter und unchemischer als die andere. So war z. B. CADET der Ansicht, dass die Borsäure Salzsäure enthalte; SAGE dagegen glaubte dass Phosphorsäure, und andere dass Schwefelsäure ihr saures Princip bilde (KOPP, *Geschichte der Chem.* III, S. 344).

[1] *Sal mirabile* und *salpeter cubicum* aus Borax dargestellt. (*N.*)

8.

Inhalt. Dankt für die Antwort und für eine Dissertation von Wibom *über* Principium salinum. *Kritik von* Wiboms *und* Wallerius' *Ansichten. Darlegung der Auffassung, welche* Scheele *von* Meyers *Lehre vom* Acidum pingue *hatte.*

Neue Mittheilungen über das Berlinerblau. Bericht über seine Bereitung. Frägt ob der Adressat eine eigenthümliche Säure kenne, welche sich in diesem Stoffe findet. Frägt wie es kommt, dass das aus Berlinerblau bereitete lixivium ferri probativum *mit Säuren einen eigenthümlichen Geruch abgiebt. Verspricht sich mit der Ausscheidung des Sedativsalzes mittelst vegetabilischen Säuren zu beschäftigen. Lobt* Meyers *Arbeit über das* Acidum pingue. *Derselbe hatte die Freude seine Arbeit noch bei Lebzeiten in das Französische übersetzt zu sehen. Citat von* Barons *Urtheil über dieselbe.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Malmö, d. 26. April 68.

Hochzuehrender Herr!

Dero geehrte Antwort und Dissertation habe ich erhalten und danke ergebenst für Wiboms. Sedeys sende ich wieder zu Ihnen. Aus Wibom sehe ich die Generation des *principii salini*, und dass dieses seinen Ursprung dem Wasser und dem reinen Phlogiston zu danken habe. Dieses sucht er durch die Affinität der Säuren mit den brennbaren Körpern, mit Wasser und mit Erden zu beweisen. So lange ich das *acidum pingue Meyeri* noch im Sinne habe, so kann mir es Niemand verdenken, dass ich weder Wibom noch Wallerius glaube wegen des *princ. salini*, obgleich ich weder diese Männer, mein Herr, noch andere verachte (dieses wäre höchst ungereimt von einen Apothekergesellen gehandelt, der fast täglich aus ihren Schriften lernt). Die Bestandtheile des *principii salini* wird man niemals können beweisen, massen es kein Compositum, sondern ein simples Wesen ist, das sich mit dem Lichte sehr gerne vereinigt.

Nachdem viel oder wenig von dem *elemento* des reinen Lichtes sich mit diesem *acido pingui* combinirt hat, nachdem kommt auch seine Säure zum Vorschein, und weil es ein Principium aller Körper ist, so kann es auch im Feuer nicht zerstört werden, es bleibt beim Kalk, beim Glase und bei der Kohle in verschlossene Gefässe beständig; und weil die *pori* aller Körper im Feuer mehr geöffnet werden, so kann es als ein *mixtum*, welches aus Licht und dem *principio salino* besteht, durch dieselben ungehindert kriechen, nämlich durch den Tiegel etc., und sich mit den darinnen befindlichen Körpern saturiren. Es kann nicht durch das kalte Glas gehen, massen wenn das Kalkwasser oder das *lixivium causticum* in verschlossenen Gläsern steht, so wird es nicht verändert. Wenn es aber an freier Luft steht, so geht dieses zarte *mixtum* davon und lässt eine reine Kalkerde im Kalkwasser zurück, welche als eine Haut oder ein *cremor* oben steht, nachgehends aber als ein Pulver zu Boden fällt. Die caustische Lauge lässt auch ihr *causticum* an freier Luft fahren, obgleich nicht so geschwind, und es bleibt ein reines *sal tartari* zurück. Dieses ist dasjenige Wesen, welches das *alkali* im *spiritu vini* solubel macht, und wenn zu dieser *tinctur. antimonii* oder *tartar. caust.* ein anderer Körper kommt, für welchen das *acidum pingue* eine stärkere Attraction hat, so geht das *alkali* rein, vom *caustico* entledigt, zu Boden. Bei allen meinen Versuchen vergesse ich nicht dieses Principium, und ich lerne es täglich mehr kennen. So viel ich observirt habe, hat es die stärkste Anziehungskraft 1. zum Lichte und solchen Körpern, die es reichlich besitzen, wie Öle etc.; 2. zu Luft, dieweil es sich in allen Vereinigungen mit der Luft verknüpft; 3. zu den flüchtigen *alkalia*, denn diese können es von dem *alkali fixo* scheiden; 4. zu *alkalia fixa*, denn diese können es von der Kalkerde scheiden; 5. zu der absorbirenden Alaunerde; 6. zu dem Kalk und anderen absorbirenden Erden,

denn die Alaunerde kann das Kalkwasser præcipitiren, welches man auch sieht, wenn man *cerul. berol.* mit Kalkwasser digerirt; 7. zu Wasser, womit es sich gerne vermischen lässt.

Es giebt den *oleis express.* die Eigenschaft, sich mit *spiritu vini* nach aller Proportionen zu vereinigen. Zum Beweis dient: wenn eine Unze *tinct. antimonii* mit einer halben Unze *ol. oliv.* digerirt wird, so wird alles solvirt. Dieses *oleum* mit einem *acido* davon geschieden, lässt sich mit *spiritu vini* klar mischen; so geht es auch mit dem *oleo* von *sapone veneta*, wovon MACQUER schreibt. Dieses *oleum*, mit *oleo tartari* gemischt, macht alsbald eine wahre Seife. So viel hiervon für dieses Mal, und möchte erstlich meines Herren Antwort vernehmen.

Was das Berlinerblau anbelangt, so habe ich die Extraction, welche mein Herr bekommen, mit *spiritu salis ammoniaci* also gemacht. Ich habe *sal tartari* mit Kohlenpulver geschmolzen; dieses *lixivium* habe ich mit *spiritu vitrioli* saturirt, und den *tartarum vitriolatum* so viel wie möglich davon geschieden. Das sich nicht krystallisirende *lixivium* habe ich mit einer *solut. vitrioli martis* vermischt, das dunkelblaue Præcipitat mit warmem Wasser wohl edulcorirt (ist in diesem Præcipitat wohl eines von den bekannten *acidis* vorhanden?), getrocknet, mit *spiritu salis ammoniaci cum sale alkali parato*[1] digerirt, filtrirt und etwas *sal volat.* davon evaporirt; nämlich so lange, bis es nicht mehr flüchtig roch. Wie kann dieses *lixivium ferri probat.* mit einem *acido* einen flüchtigen Laugensalzgeruch geben? Ich dachte dass mein Herr in seinem vorigen Brief, da er auch von der Losmachung dieses flüchtigen Laugensalzgeruches handelte, sich verschrieben hätte, und dass Sie, in der Stelle das *signum* +, *alkali* gemeint haben; in Ihrem letzten Schreiben nennen Sie es aber ausdrücklich *acidum*.

[1] Ammoniumcarbonat. (*N.*)

Ich werde mich über die Scheidung des *salis sed.* mit vegetabilischen *acidis* her machen und . . . . . Sonnenwärme zur Evaporation gebrauchen. Denn es hat mir mit keinem vegetabilischen *acido* glücken wollen. Auch werde ich mich über das *sal sedativ.*, so viel mein weniger Verstand ergründen kann, bemühen, und das *acidum pingue* dabei nicht vergessen. Ich glaube, Herr MEYER ist ein Mann, der die Chemie gründlich genug inne hat, und der sich nicht nach anderer Leute Aussage und auf einem schlechtern Fuss stehende Beweise kehrt. Er hatte noch bei seinen Lebzeiten das Vergnügen, seine Schrift in das Französische übersetzt zu sehen. (Leute, die wohl wissen, was sie thun). Hier ist die Censur des jüngern Herrn BARON. »J'ai lu par ordre de M. vice chancelier un manuscrit intitulé: Essais de Chymie sur la Chaux vive etc., traduit de l'allemand de M. MEYER. Un grand nombre de nouvelles et belles idées, liées ensemble très méthodiquement par une suite d'expériences bien faites sur une matière encore peu connue jusqu'à présent, malgrè les plusieurs habiles physiciens, forment de cet ouvrage un système de chymie non moins utile, curieux et tout-à-fait digne d'être imprimé.

Paris, le 1 Juin 1765. BARON, le jeune, docteur régent de la faculté de médecine et membre de l'Acad. Royale des Sciences de Paris.

Verbleibe Dero dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Mit *acidum pingue* bezeichnete JOH. FRIEDR. MEYER eine vermeintliche Säure, von welcher angenommen wurde, dass sie die kohlensauren Alkalien und den kohlensauren Kalk (welche Stoffe als Grundstoffe betrachtet wurden) caustisch mache. Die Hypothese vom *acidum pingue* verhielt sich also zu BLACKS Lehre von der Kohlensäure wie die Hypothese vom Phlogiston zu LAVOISIERS Theorie vom Sauerstoff. SCHEELE huldigte anfangs MEYERS Ansichten, gab sie aber später auf und wandte sich BLACKS Ansicht zu.

II.

Aufzeichnungen von J. G. Gahn über Scheeles Experimente und Ansichten. Ungedruckte, unter Gahns Papieren gefundene Abhandlungen von Scheele.

(1770—1775).

Ungefähr gleichzeitig mit Scheele siedelte auch Retzius auf einige Zeit nach Stockholm über, wodurch Scheeles Briefwechsel mit ihm unterbrochen wurde. Der Briefwechsel mit Gahn nahm seinen Anfang im Herbst 1770. Aus der dazwischen liegenden Zeit, während welcher Scheele der Receptur in der Apotheke Korpen (zum Raben) in Stockholm vorstand, sind keine Briefe von ihm erhalten. Glücklicherweise finden sich aber unter Papieren, welche in der Bibliothek der Akademie der Wissenschaften verwahrt werden, verschiedene Aufzeichnungen von Gahn aus dem Frühjahre 1770 über mündliche Mittheilungen von Scheele in chemischen Fragen. So kurz gefasst diese Aufzeichnungen auch sind, so verbreiten sie doch ein willkommenes Licht über Scheeles Standpunkt als Forscher zu einer Zeit, die

derjenigen unmittelbar vorherging, in welcher er mit der gelehrten Welt in Berührung kam und seine Beobachtungen im Druck zu veröffentlichen begann. Weiteres Licht in dieser Hinsicht geben einige ungedruckte Aufsätze aus derselben Zeit, welche SCHEELE GAHN überliefert hatte und die später unter dessen Papieren gefunden wurden. Diesen habe ich drei, ebenfalls unter GAHNS Papieren gefundene Abhandlungen späteren Datums (1773—1775) beigefügt, von denen die erste, wahrscheinlich zufolge der in ihm ausgesprochenen kühnen Ansichten über die wahre Natur der Kieselsäure, bisher nie im Druch veröffentlicht worden ist, während die beiden anderen, obschon später in einer mehr vollendeten Form publicirt, von Bedeutung sind, weil sie uns über SCHEELES Standpunkt bezüglich der Lehre von *magnesia nigra* und dem Chlor im Früjahr 1773 und hinsichtlich der Zusammensetzung der Luft im Herbst 1775 Aufschluss geben.

JOHAN GOTTLIEB GAHN, der Mann dem wir diese Aufzeichnungen zu verdanken haben, und an welchen eine grosse Anzahl der hier unten angeführten Briefe adressirt ist, war selbst ein hervorragender, in Schweden hoch angesehener Forscher und Techniker. Nur ausnahmsweise liess er sich jedoch dazu vermögen, seine Beobachtungen im Druck zu veröffentlichen, weshalb er in der Geschichte der Wissenschaft kaum den Platz einnimmt, der ihm sonst zukommen würde. Er war am 19. August 1745 geboren und somit nahezu gleichen Alters mit SCHEELE, mit welchem er auch durch das Band einer warmen Freundschaft vereint gewesen zu sein scheint. Er starb am 8. December 1818, nachdem er mit ungeschwächtem Interesse für die Wissenschaft auch BERZELIUS' ersten Schritten auf der Bahn der Forschung gefolgt war.

9.

Inhalt. Verbranntes Hirschhorn besteht aus einer gewöhnlichen Kalkerde (Kalkcarbonat) und aus Kalk verbunden mit einer unbekannten Substanz. Die Reaktionen dieser Substanz. Einem späteren Zusatz gemäss, untersuchte Gahn *zufolge dieser Mittheilungen selbst die animalische Erde (eine Fällung mit Ammoniak aus einer Lösung von verbrannten Knochen in Säuren) und fand, dass sie aus Kalk mit Phosphorsäure verbunden besteht. Dieses wollte* Scheele *anfangs nicht glauben, bis er im Sommer 1770 in Upsala selbst aus Thierknochen Phosphor bereitete.*

Der Weinstein enthält eine eigene Säure, welche sich mittelst Kalk und Schwefelsäure aus dem vegetabilischen Alkali scheiden lässt.

Sal Seignette *ist aus Weinsteinsäure, vegetabilischem und mineralischem Alkali zusammengesetzt. Dieselbe Säure ist auch im Tamarindensaft enthalten.*

Die Reaction von sal acetosellæ *und* acidum acetosellæ. *Dieselbe Säure wird auch aus Berberissaft erhalten.*

Die Reactionen und Bereitung des Berlinerblaus.

Die Säure in tinctura gallarum. *Deren Reactionen. Säure durch trockene Destillation von Galläpfeln erhalten.*

Versuche Wasser in Erde zu verwandeln.

Weiteres über die Reactionen der Weinsteinsäure mit Kalk.

Die Citronensäure gleicht in vielem der Weinsteinsäure.

Apparate den »aer fixus« *(Kohlensäure) auf solche Weise zu bereiten, dass er von Wasser absorbirt wird. Er verflüchtigt sich wieder aus Wasser. Der* »aer fixus« *(Wasserstoff) ist leichter als die Luft, und er kann deshalb in Flaschen, deren Öffnung nach unten gekehrt ist, aufgefangen werden.* »Aer fixus« *(Ammoniakgas) bei Destillation von* spiritus cornu cervi *erhalten. Wenn* »aer fixus« *(Kohlensäure) von Wasser absorbirt wird, bekommt dieses saure Reaction. Weiteres über verschiedene Reactionen dieser Luftart.* »Aer fixus« *aus Zink oder Eisen mit Schwefelsäure bereitet lässt sich entzünden und wird nicht von Wasser absorbirt. Auch bei Destillation von* spiritus cornu cervi *wird eine Luftart erhalten, welche sich entzünden lässt.*

Die Zusammensetzung der Luft, welche bei Auflösung von Salzen aus dem Wasser ausgetrieben wird.

Monnets *Versuch Eisen in Wasser zu lösen. Wird der Versuch mit der nöthigen Vorsicht angestellt, so findet man, dass sich kein Eisen auflöst. Dagegen löst Eisen sich in kohlensäurehaltigem Wasser auf.*

Die Eigenschaften der Salzsäure. Salzsäuregas.

Die Reaction des Borax mit Kalk und des acetum lithargyri *mit Schwefelsäure, Salzsäure und Kohlensäure.*

Die Reaction des Lackmus mit Säuren, mit Alaun und Eisenvitriol.

Bereitung von Aether.

Krystallisirte, wasserfreie Schwefelsäure.

Reactionen der magnesia alba. *Verhalten des Eisenvitriols zu Salpetersäure und zu Fällungsmitteln.*

Destillation von alkali causticum *mit Kohle.*

Alkali volatile *scheint von den feuerbeständigen Alkalien und Kohle gebildet zu werden. Beobachtungen welche diese Vermuthung zu bestätigen scheinen.*

Essentielle Öle. Deren Auflösung in Wasser und Krystallisation.

Auflösung von Eisen in Schwefelsäure und Salpetersäure. Die verschiedenen Phlogistisirungsgrade des Eisens und die auf denselben beruhenden verschiedenen Reactionen von Eisenlösungen. Alaunähnliche Krystalle, durch Auflösung von Eisenoxyd in kochendem Vitriolöl erhalten.

(Das Original ist von GAHNS Hand in schwedischer Sprache geschrieben).

P. M., gehört von Herrn Scheele.

Im Frühjahr 1770.

Cornu cervi ustum enthält die gewöhnliche Kalkerde und eine Kalkerde, die mit einem unbekannten Stoff verbunden ist, welcher ihr eine Menge eigenthümlicher Eigenschaften verleiht. Diese Erde löst sich in Salpetersäure auf und wird aus der Lösung, welche stets einen sauren Geschmack hat, durch *ammoniacum caust.* niedergeschlagen (was bei Kalk nicht der Fall ist). Auch durch Kreide wird sie niedergeschlagen. Wird Vitriolsäure der Lösung zugesetzt, so fällt nach einiger Zeit Gyps zu Boden. Wird Bleikalk in die Lösung gelegt, so findet kein Niederschlag statt, aber die Lösung verändert den Geschmack und wird sauer wie Kreide in Salpetersäure gelöst. Das Blei hingegen verbleibt unverändert. Lässt sich mit Kohle nicht reduciren. Mit *alkali vegetabili* geschmolzen und nachher ausgelaugt, zeigte sie sich unverändert; ebenso bei gleicher Behandlung mit Bleiglätte, welche nachher in Essigsäure gelöst wurde. Zu einer Lösung von Blei in Salpetersäure gesetzt, fällt sie das Blei von gleicher Beschaffenheit ut supra, und es wird ein *nitrum calcis* erhalten. *Flores zinci* zeigen gegen diese Erde dasselbe Verhalten wie Bleikalk in Salpetersäure aufgelöst.

[P. M. Anlässlich dieser Beobachtungen unternahm J. G. Gahn es sofort, die animalische Erde weiter zu untersuchen, und fand bald, dass sie aus Kalk, mit *acido phosphori* verbunden, besteht. Dieses wollte Herr Scheele anfangs durchaus nicht glauben, obgleich er alle Phänomene und die Identität der daraus bereiteten Säure mit der Phosphorsäure nach allen Richtungen sah. Er hegte Zweifel, bis aus dieser Erde Phosphor dargestellt wurde, was er selbst im Grossen erst in Upsala im Sommer 1770 that, nachdem ich ihm im Frühjahr vorher Spuren davon mit dem Löthrohr und in kleinen gläsernen Röhren dargestellt gezeigt hatte]. [1]

Weinsteinsäure. Der Weinstein kann decomponirt und componirt werden, und besteht aus einer eigenen Säure, zum Theil mit vegetabilischen Alkali gesättig. Wird Kreide zu *crem. tartari* gesetzt, so sättigt die überflüssige Säure die Kreide und fällt ein in Wasser schwer lösliches Mittelsalz. Die Lösung ist dann nur ein *tartarus solubilis.*

Wird zum Kreidesalz Schwefelsäure gegossen, so scheidet die Weinsteinsäure sich ab und die Kreide wird zu Selenit. Die Weinsteinsäure lässt sich nicht überdestilliren, sondern sie wird dann ein *spiritus tartari*, eine Kohle zurücklassend, die kein *alkali vegetabile* enthält. Sie lässt sich auch nicht leicht krystallisiren. Wenn *globuli martiales* bereitet oder Eisenfeilspähne in *crem. tartari* aufgelöst werden, so verbindet sich auch das Überflüssige der Säure mit dem Eisen und fällt als ein schwerlösliches Salz zu Boden. Die Lösung wird dann einen *tartarum solub.* mit etwas Eisen verunreinigt enthalten.

Wird *alkali vegetabile* zu einem solchen, separirten *acido tartari* gesetzt, so wird ein *cremor tartari* regenerirt. Wird dieser mit *alkali minerali* gesättigt, so entsteht ein zerfliessliches Salz. Somit ist *sal Seignette* ein aus drei Stoffen zusammengesetztes Salz. Ganz dieselbe Säure findet sich auch

[1] Dieser Theil und die Datirung sind von Gahn später hinzugefügt. (*N.*)

in *acido tamarindi*, nur in grösserem Überfluss. Wenn diese Säure, wie man sagt, *crem. tartari* niederschlägt, so findet nur eine neue Bildung von *crem. tartari* statt.

Sal acetosellæ ist ganz ebenso beschaffen. Eine Säure bis zu einem gewissen Grade mit einem Alkali verbunden. *Sal acetosellæ* schlägt Kalk aus seiner Lösung in Salpetersäure nieder. Das Quellwasser in Upsala enthält Kalk. Kalk, mit *acido acetosellæ* verbunden, löst sich in Salpetersäure auf, wird aber aus dieser Verbindung durch *alkali volatili* gefällt. Wenn die Säure mit dem Löthrohr weggebrannt ist, so braust der zurückgebliebene Kalk bei Zusatz von Scheidewasser auf. (Woher der *aer fixus?*) Die Säure aus Berberis krystallisirt nur schwer, wird aber etwas Alkali hinzugesetzt, so entsteht ein Salz von derselben sauren Geschmack und Form wie das *sal acetosellæ*. Im übrigen nicht weiter untersucht.

Wird Berlinerblau mit Kreide gekocht, so geht der Farbstoff in die Kreide und bildet mit ihr eine deliquescente Substanz, welche dann als Ochsenblutlauge angewandt werden kann. Wird die Ochsenblutlauge zu Salz inspissirt und dieses in einem kleinen Kolben über einem Lichte gewärmt, so kann man bemerken, dass etwas *sal volatile* von beinahe demselben Geruch wie *sal volatile cornu cervi* entweicht, und nachher hat das Salz den Farbstoff verloren. Alle möglichen vegetabilischen Substanzen enthalten diesen Farbstoff und geben ihn an Alkali ab. Je dichter der Verschluss bei der Calcination ist, desto mehr Farbstoff wird erhalten. Geschieht die Abkühlung der Masse langsam, so hat es den Anschein, als ob weniger Farbstoff erhalten werde, oder als ob derselbe sich, wenigstens von dem obersten Theil der Masse, verflüchtige. Am besten ist es sofort Wasser auf die Masse zu giessen. Hierbei soll ein Geruch von *alkali volatili* bemerkt werden.

Tinctura gallarum soll aus einer mit einer Erde verbundenen Säure bestehen. Wird dazu etwas in Wasser leicht

lösliches Salz (Salpeter, *sal Glauberi*, *sal anglic.* etc.) gesetzt, so fällt eine resinöse Masse nieder, welche in der Kälte hart wird und den Bitterstoff enthält. Sie ist sowohl in Alkohol wie in Wasser löslich. Wird die Erde dieser Tinctur mit irgend einer Säure vereinigt, so erhält man eine Substanz, welche Eisen schwarz niederschlägt. Wenn man Alkali über dem schwarzen Niederschlag digerirt, so verliert derselbe seine Farbe, er färbt sich aber wieder schwarz, sobald man wieder etwas Säure darauf giesst. Wird eine *tinctura gallarum* lange (z. B. ein halbes Jahr) stehen gelassen, so scheidet sich aus derselben ein ganz weisses Salz ab, welches ebenfalls Eisen schwarz niederschlägt. Werden Galläpfel destillirt, so erhält man saure *flores*, welche beinahe in Allem den *flor. benzoini* gleichen, und den Eisenvitriol nur ganz unbedeutend schwarz färben.

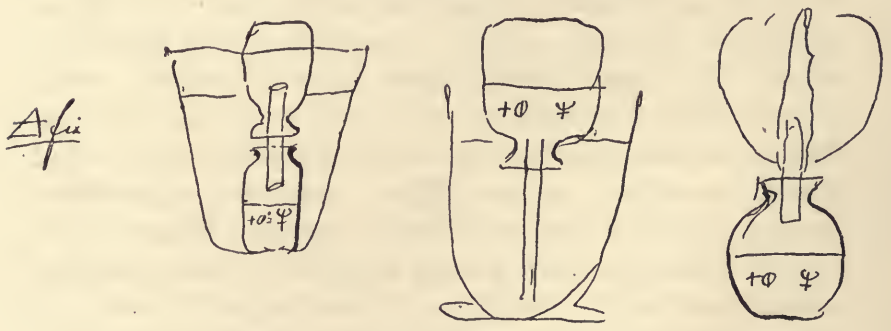
Erde aus Wasser. Wasser aus Schnee, nur durch Digestionswärme destillirt wurde in einem gewogenen Mörser gerieben. Es wurde Erde erhalten, aber der Mörser schien an Schwere so viel verloren zu haben, wie diese Erde wog. Dieselbe soll sich ganz wie pulverisirtes Glas verhalten haben. Wasser wurde auch in eine Flasche mit sehr langem Halse gegossen, diese sodann verschlossen und das Wasser in ihr über der Flamme einer Lampe lange Zeit ununterbrochen gekocht; es wurde zu Erde. Das gekochte Wasser wog mehr als das in die Flasche gegossene. Die Oberfläche des Glases schien gleichwohl glatt zu sein.

Kalkwasser wird nicht von *crem. tartari* niedergeschlagen, wenigstens nicht sofort, doch sollen sich nach einiger Zeit Krystalle bilden. *Cremor tartari* schlägt keine Kalksalze nieder, auch nicht das Quellwasser in Upsala. Wenn Kalk mit *acido tartari* verbunden ist, löst er sich in Salpetersäure; wird etwas Alkali zugesetzt, so scheidet sich *calx tartarisata* aus. Viel Alkali aber schlägt reinen Kalk nieder. Wenn *calx tartarisata* mit Alkali gekocht wird, so setzt sich reiner

Kalk ab. Wenn Kreide in die Lösung von *crem. tartari* gebracht wird, so löst sich anfangs ein Theil vollständig zu einer klarer Lösung, aus der, wenn sie eine Zeit lang stehen bleibt, wieder Kalk mit *acido tartari* verbunden niederfällt. Die Ursache hiervon ist die Luftsäure, welche bei der Auflösung erzeugt worden und noch nicht aus der Lösung verschwunden ist.

Ebenso verhält sich Kreide mit *succo citri*. Dieser stimmt in vielen Punkten mit *acido tartari* überein. Mit Alkali will er nicht krystallisiren. Enthält kaum etwas Alkali.

Sammelt man *aerem fixum*[1] auf eine der unten angegebenen Methoden, so wird er, wenn man das Gefäss in Wasser setzt, von dem Wasser aufgenommen. Er verflüchtigt sich aber wieder aus dem Wasser. Wird eine mit *aere fixo* gefällte Blase mit Wasser überstrichen, so fällt dieselbe zusammen.



Wird *aer fixus*[1] in Wasser aufgefangen, so reagirt er, trotz der Anwendung aller Vorsicht, um sauren Dampf fern zu halten, auf Lackmus wie Säure. Nach einiger Zeit verflüchtigt sich diese Luft und der Lackmus wird wieder blau. Alkali, mit solchem *aere fixo* gesättigt, soll keinen Kalk mehr aus seiner Lösung niederschlagen. Wenn man zu einer Lösung *salis ammoniaci fixi* Alkali zusetzt, welches die Kalk-

[1] Kohlensäure. Gahn bezeichnet weiter unten mit *aer fixus* auch andere aus festen Stoffen entwickelte Gase, wie Wasserstoffgas und Ammoniakgas. (*N.*)

erde niederschlägt, und sodann wieder Säure, welche auflöst, und man dieses 10—12 Mal wiederholt, so entsteht, nachdem die Säure schliesslich die Kalkerde aufgelöst, bei Umschüttelung der Flüssigkeit eine Effervescenz, und die Lösung enthält Alkali in Überschuss, treibt das *alkali volatile* aus dem Salmiak, fällt die in der Säuren aufgelöste Kalkerde u. s. w., woraus man schliessen kann, dass die Säure stärkere Attraction zur Kalkerde hat als zu einem mit *aere fixo* gesättigten Alkali.[1]

Wasser, welches *aerem fixum* aufgenommen hat, schlägt *acetum litharg.* und *acetum minii* nieder, aber kein *acetum*, welches aus *cerussa* oder Blei dargestellt ist. Wenn *acetum litharg.* an freier Luft steht, wird es auch milchig und es scheidet sich anfangs etwas davon aus, nachher aber nicht mehr, und es wird dann auch nicht von *aere fixo* in Wasser niedergeschlagen. Dasselbe Wasser schlägt auch Kalkwasser nieder.

Der *aer fixus* durch Lösen von Zink oder Eisen in Schwefelsäure dargestellt, welcher sich entzünden lässt, verliert seine Elasticität nicht durch Wasser. Dieser *aer fixus* ist leichter als die Luft, sodass er, wenn man die Öffnung der Flasche nach unten kehrt, in mehreren Stunden nicht verschwindet, während er sofort entweicht, wenn man die Flasche wieder umwendet.

Auch bei Destillation von *spiritu cornu cervi* wird ein *aer fixus* erhalten, welcher sich entzünden lässt.

Bei Auflösung verschiedener Salze in Wasser sieht man Luft aufsteigen, welche die im Wasser enthaltene gewöhnliche Luft zu sein scheint. Es sollte deshalb die Auflösung von Salzen in luftfreiem Wasser versucht werden.

Monnets Versuch, Eisen nur in Wasser aufzulösen, wurde als unrichtig betrachtet. Wird das Wasser sorgfältig

[1] Bei den hier mitgetheilten Operationen wird schliesslich eine Lösung erhalten, die Chlorkalium, Alkalibikarbonat und Kalkbikarbonat enthält. (*N.*)

filtrirt, so wird es *tincturam gallarum* nachher nicht schwarz färben, gehen aber einige Eisentheilchen durch das Filter, so wird die Säure in *tinctura gallarum* dieselben angreifen, und der Flüssigkeit dadurch eine schwarze Färbung ertheilen. Aber Wasser, mit *aere fixo* imprägnirt, soll Eisen auflösen.

Salzsäure. Dieselbe scheint durch Zuführung von Phlogiston nicht schwächer zu werden oder sich zu verflüchtigen, aber einen Geruch zu erhalten, der dem der Zwiebeln gleicht, und giebt dann, z. B. auf Papier gestrichen, eine merkbar blauere Flamme. Wenn sie z. B. mit dem Rückstand der Destillation *liquoris anodyni Hoffmanni* aus Kochsalz ausgetrieben wird. Die Schwierigkeit bei der Destillation dieser Säure rührt davon her, dass dieselbe in ihrem meist concentrirten oder richtiger wasserfreien Zustand ganz wie eine elastische Luft ist. Ist diese Säure hinreichend mit Wasser gesättigt, so raucht sie nicht mehr. Sie wird daher ohne Schwierigkeit erhalten, wenn man Wasser in die Vorlage giesst. Sie verbindet sich gern mit Wasser. Deshalb steigt auch, wenn man auf die unten angegebene oder auf andere Weise eine Flasche mit dieser [gasförmigen] Säure füllt und dieselbe dann in Wasser stellt, das Wasser mit grosser Geschwindigkeit in der Flasche empor.

Wird eine Flasche mit diesem elastischen Destillat gefüllt, so sieht man in derselben nichts, sondern sie ist klar.

Wird aber der Pfropfen aus der Flasche gezogen, so steigt aus ihrem Halse ein Dunst auf, weil die Säure sich dann mit *humido aeris* verbindet, wodurch sie gröber und sichtbar wird. Deshalb sieht man auch, wenn man ein nasses Papier in die Flasche hängt, von demselben einen Rauch sich entwickeln. Dieser Rauch senkt sich anfangs, erfüllt aber schliesslich die ganze Flasche. Er verdichtet sich nach einiger Zeit und fällt als eine nicht mehr rauchende Säure nieder. Dann ist die Flasche wieder klar.

Salze sollen im Vacuum [in verschlossenem Gefässe?] nicht krystallisiren, aber wenn eine concentrirte Lösung von Salpeter in eine Flasche gegossen und die Flasche dann gut verschlossen wird, so bilden sich doch Krystalle.

Borax kann durch kaustischen Kalk zersetzt werden, aber nicht durch unverbrannten. Das Sedativsalz verbindet sich mit dem Kalk, und das Alkali wird kaustisch. Die Verbindung von Kalk mit Sedativsalz ist ziemlich schwerlöslich in Wasser, in Salpetersäure aber löst sie sich auf, indem die Säure sich mit dem Kalk verbindet und das *sal sedat.* auskrystallisirt.

Acetum lithargyri wird sowohl von Schwefelsäure wie von Salzsäure niedergeschlagen. Der Niederschlag mit der Salzsäure wird wieder von einigen Tropfen Salpetersäure aufgelöst, aber nicht die Fällung mit Schwefelsäure. Wird zum Theil von *aere fixo* niedergeschlagen, was mit *aceto cerussæ* nicht der Fall ist.

Lackmus besteht aus einem Alkali und dem Farbstoff. Wenn nur ganz wenig Schwefelsäure in Wasser gegossen wird, und mit einer Lackmuslösung gemischt, so erhält die Lösung eine röthliche Farbe durch den *aerem fixum*, der sich bei der Verbindung der Schwefelsäure mit dem Alkali des Lackmus bildet, doch wird sie nach einer Weile wieder blau. Wird mehr Säure zugesetzt als zur Sättigung dieses Alkalis erforderlich ist, so behält die Lösung die rothe Farbe. Dieses ist auch die Ursache, weshalb Alaun, Eisenvitriol und mehrere andere metallische Salze den Lackmus röthen, aber nicht eine Lösung von Kalk in Salpetersäure oder Salzsäure (welche den *syrup. viol.* grün färben), weil nämlich die ersteren Salze mit dem Alkali brausen, die letztern (welche allen *aerem fixum* absorbiren) aber nicht. Eine Lösung von Alaun schlägt alle Farbe aus dem Lackmus nieder, ebenso der Eisenvitriol. Es scheint dieses durch Fällung hervorgebracht zu werden, indem die Alaunlösung durch das Alkali des Lackmus gefällt wird.

Aether wird von Alkohol am besten durch *terra foliata tartari* geschieden, von welcher Erde dann der Alkohol abstrahirt werden kann; auf diese Weise werden 16 Theile Aether anstatt 6 erhalten. Bei der Destillation gehen die Producte in der von den Autoren angegebenen Ordnung über. Alkohol kann mit Aether gesättigt werden, und wird nachher nicht mehr gelöst. Dieses soll beim *ætheri vini* sein, welcher zuletzt kommt und beinahe wie Terpentin riecht. Derselbe wird von Alkohol und Aether mittelst Wasser geschieden. Deshalb werden Hoffmanns Tropfen, in denen er sich mitunter vorfindet, bisweilen in Wasser weisslich. Wenn viel Aether mit Alkohol gemischt ist, kann er mittelst Wasser gescheiden werden, sonst nicht, sondern alles geht in Lösung. Aber mittelst *terra foliata tartari* wird er sofort geschieden. *Sal fixum* thut dies nicht. Aether erhält, wenn er alt wird, eine gelbe Farbe und den Geruch und Geschmack nach Terpentin. Man sagt, dass Aether in grosser Entfernung vom Lichte entzündet werde. Dieses geschieht nicht, sofern nicht gerade der Dampf davon nach dem Licht hin zieht, was auch ganz natürlich ist.

Schwefelsäure. Einige Arten der Schwefelsäure gehen, wenn sie rectificirt werden, zuerst als eine rauchende Säure (nicht *spiritus sulphuris*) über. Diese krystallisirt und erhitzt sich ziemlich stark mit Wasser.

Magnesia alba. Englisches Salz wird kalt nicht von *alkali fixo caustico* oder *crystallisato*, oder von *alkali volatili caust.* oder *crystall.* niederschlagen, wohl aber von einer Mischung von *alkali caust.* und *non caust.* Daher wird auch Magnesia, welche eben erst in einer Säure aufgelöst worden ist, so dass noch nicht alle Luftsäure hat aus der Lösung entweichen können, sofort von *alkali volatili caust.* gefällt. Wenn die Lösung gewärmt wird, entsteht eine Fällung mit sämmtlichen Alkalien. Magnesia löst sich in Wasser. Man kann den Niederschlag auslaugen, wenn es schnell geschieht,

bis nichts mehr übrig ist. Wenn der Niederschlag eine Zeit in der Lösung gelassen wird, so bildet er kleine körnige Krystalle, und an dem Rande setzen sich ziemlich grosse klare Krystalle an, welche sich nachher nicht in Wasser auflösen.

Alaunerde wird ebenfalls besser mit Hilfe von Wärme niedergeschlagen. Wenn in der Kälte nichts mehr niedergeschlagen wird, so trübt sich die Lösung, sobald man sie erwärmt.

Alkali causticum siccum. Wenn Kohlenpulver dazugesetzt und die Mischung sodann in einem Glase geschmolzen wird, so tritt eine Effervescenz ein, um den Pfropfen bildet sich eine Flamme, und das Alkali wird decaustisirt.

Zucker mit Salmiak gemischt, Glaubersalz, Kochsalz oder Seignettesalz zerfliessen an der Luft, aber nicht bei Mischung mit Salpeter oder *tartaro vitriolato.*

Alkali volatile soll von *alkali fixo et phlogiston* erzeugt werden. Wenn Alkali aus Weinstein gebrannt wird, merkt man einen Geruch von *alkali volatili.* Dieses ist auch der Fall wenn die Alkalilauge nach der ersten Brennung eingetrocknet und wieder gebrannt wird, um es weiss zu erhalten. Wenn man eine Lösung von Weinstein im Sommer einige Monate stehen lässt, so wird in derselben *alkali volatile* erzeugt.

Essentielle Öle sollen sich in Wasser auflösen, und dieses soll die Ursache sein, weshalb bei der Destillation derselben die Hitze eine schnelle sein muss. Da die Auflösung hauptsächlich stattfindet, wenn beide Stoffe in Dampf verwandelt sind, und da das Öl flüchtiger ist als das Wasser, so geht das meiste von dem Öle über, ehe das Wasser mitfolgen kann.

Die Öle, welche gefrieren, sollen durch Kälte von einem solchen Wasser geschieden werden können. Dann fallen sie als kleine hohle Krystalle wieder, welche beim Erwärmen sich in Öltropfen verwandeln.

Auflösung von Eisen in Säuren. Durch die Auflösung des Eisens in Schwefelsäure geht nicht das ganze Phlogiston desselben verloren. Denn wenn Eisenvitriol in Scheidewasser gebracht wird, so entsteht eine neue Effervescenz, und es steigt ein rother Rauch auf.

Aus Eisenvitriol wird das Eisen von allen Alkalien, auch den krystallisirten, grünlich, nach Zusatz von Scheidewasser aber braun niedergeschlagen.

Wird das Scheidewasser sehr mit Wasser verdünnt und geschieht die Auflösung langsam, so behält das Eisen ebenfalls das meiste von seinem Phlogiston, und der Niederschlag ist grün; sobald aber die Lösung erwärmt wird, findet eine neue Effervescenz statt, und das Eisen wird nun braun gefällt.

Wird der braune Eisenniederschlag, oder auch *colchotar vitrioli* stark mit Vitriolöl gekocht, so färbt er sich erst weiss und löst sich dann auf. Nach starkem Kochen wird die Lösung klar, und lässt sich krystallisiren. Sie giebt weisse Krystalle wie Alaun, doch bestehen dieselben aus einem Eisenkalk, der eine braune Fällung giebt. Wird auch von Eisenfeile niedergeschlagen.

Mercurius sublimatus corrossivus wird von krystallisirten Alkalien weiss gefällt, soll sich aber nach einiger Zeit gelblich färben. Als Kreide zugesetzt wurde, bildete sich einmal auf derselben eine Menge schwarzer, glänzender Flecke.

Anm. Diese Aufzeichnungen aus dem Frühjahr 1770 enthalten Andeutungen von mehreren wichtigen neuen Beobachtungen und Entdeckungen, z. B.:

Die Entdeckung (*gemeinsam mit* GAHN), dass die animalische Erde (verbrannte Thierknochen u. s. w.) phosphorsauren Kalk enthält. Aus diesem Material stellte SCHEELE den Phosphor zum ersten Mal in Upsala im Sommer 1770 dar.

Die Entdeckung der Weinsteinsäure und die Beschreibung ihrer Darstellung nach derselben Methode, welche SCHEELE später mit so grossem Erfolg zur Darstellung anderer organischer Säuren anwandte. GAHNS Aufzeichnung scheint doch zu bestätigen, dass die *krystallisirte* Weinstein-

säure zuerst von A. J. Retzius dargestellt wurde, vergl. dessen Abhandlung: *Försök med vinsten och dess syra* (Versuche mit Weinstein und dessen Säure), Vet.-Akad. Handl. 1770.

Die Entdeckung der Oxalsäure. Deren Reaction mit Kalk. (Die Dissertation Savary's: *De Sale Acetosellæ* wurde 1773 in Strassburg publicirt).

Neue Beiträge zur Kenntniss der Cyanverbindungen, Vorläufer von Scheeles epochemachender Abhandlung über diese wichtige Frage.

Die Entdeckung der Gallussäure und der Pyrogallussäure. Diese neuen Säuren beschrieb Scheele erst kurz vor seinem Tode in Vet.-Akad. Handl. für 1786.

Bemerkenswerthe Beiträge zur Chemie der Kohlensäure, besonders in Bezug auf ihre Eigenschaft als Säure, sowie hinsichtlich der Bildung doppelt kohlensaurer Salze.

Die Beobachtung eines brennbaren *aer fixus*, welcher sich bei Destillation von *spiritus cornu cervi* entwickelt (Darstellung von Ammoniakgas). Diese wichtige Entdeckung wird Priestley (1774) zugeschrieben.

Die Entdeckung des Salzsäuregases und die Beschreibung einiger seiner Eigenschaften. Im Druck wurde diese Gasart zuerst von Priestley im Jahre 1772 beschrieben (*Observations on different kinds of air. Philosophical Transactions*, 1772).

Die Beobachtung wasserfreier Schwefelsäure. Die kurze Aufzeichnung zeigt, dass Scheele die wahre Natur dieser schon vorher beobachteten Substanz vollkommen erkannt hat.

Mittheilungen über die Auflösung des Eisens in Säuren, welche zeigen, dass Scheele schon 1770 die verschiedenen Oxydationsgrade des Eisens kannte. Beschreibung einer merkwürdigen, farblosen, krystallisirten Verbindung von Eisenoxyd mit Schwefelsäure, welche von neuem beinahe ein halbes Jahrhundert später von Buchholz, Rink und Thenard entdeckt wurde. (Vergl. Berzelius, *Lärobok i Chemie*, *IV*, S. 234. Stockholm, 1812).

Selbstverständlich sind Aufzeichnungen der Art, wie sie hier vorliegen, gewöhnlich kurz gefasst und unvollständig. Dieselben entsprechen oftmals nur der Rubrik eines im Kopf des Forschers fertigen, aber niemals niedergeschriebenen neuen Kapitels im Lehrgebäude der Wissenschaft. Gahns Aufzeichnungen geben uns jedoch einen Begriff von Scheeles Standpunkt als Chemiker kurz nach seiner Ankunft in Stockholm und erhalten hierdurch einen unschätzbaren Werth für die Geschichte der Chemie. Aus den Briefen an Retzius und diesen Aufzeichnungen ersieht man, dass Scheele schon zu dieser Zeit einen grossen Theil der Entdeckungen gemacht hatte, welche er später in seinen gedruckten Abhandlungen beschrieb; dass er schon im Sommer 1770 ein für seine Zeit ausgezeichneter Gaschemiker war, so wie dass ihm das Ammoniakgas und das Salzsäuregas lange bekannt gewesen sind, bevor sie von Priestley beschrieben wurden; dass Scheele schon damals die für das ganze Lehrgebäude der Chemie so wichtige Lehre von der Eigenschaft der Metalle kannte, durch Verbindung mit verschiedenen Mengen

Sauerstoff oder durch verschiedene Grade von Phlogistisirung ganz verschiedene Metallkalke und durch deren Verbindung mit Säuren ganz verschiedene Salze und Fällungen zu geben. Diese Wahrnehmung führte SCHEELE, wie spätere Briefe zeigen, zu der Vermuthung, dass die Alkalien und die Erdarten gleich den Metallkalken reducirbar sind und dass es möglich sei durch weitere Oxydation oder Verlust von Phlogiston die Metallkalke in Säuren umzuwandeln. (*»Die Eisensäure aufzufinden, ist sicherlich den Chemikern des nächsten Jahrhunderts vorbehalten, aber dann laboriren wir auf den elysäischen Feldern»*. SCHEELES Brief an HJELM vom 30. Jan. 1780). Hierdurch erhielt der Apothekerlehrling auch in rein theoretischer Hinsicht eine grosse Überlegenheit über andere gleichzeitige Chemiker, was gewiss zu dem staunenswerthen Erfolg seiner experimentalen Arbeiten viel beigetragen hat.

10.

Inhalt. Bereitung von globuli martiales *durch Kochen von Eisenfeile in einer Lösung von Weinstein, Filtriren der Lösung, Abdunsten derselben u. s. w. Hierbei entwickelt sich ein brennbares Gas. Dasselbe entsteht dadurch, dass das Eisen, um sich in Säuren auflösen zu können, sein Phlogiston abgeben muss.*

Die gewöhnliche Ansicht, dass nur Schwefelsäure und Salzsäure mit Eisen ein brennbares Gas entwickeln und dass gerade diese Säuren als ein Bestandtheil in dasselbe eingehen, ist unrichtig. Mit Ausnahme der Salpetersäure scheiden alle Säuren, auch die Citron- und Weinsteinsäure, das Brennbare von dem Eisen in Gasform ab. Sogar reines Wasser, ohne irgend einen Gehalt von Säuren, hat dieses Vermögen.

Apparat zum Aufsammeln des Gases, welches von Eisen und Wasser entwickelt wird. Untersuchung dieses Gases. Beimengung von Luft ist zur Detonation desselben erforderlich.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Die Bereitung der Globuli martiales.

Man nimmt 6 ℔ *tartari albi*, 3 ℔ *limat. ferri puriss.* Hierauf giesst man 4 Kannen Wasser und lässt es gelinde in einem eisernen Grapen kochen. Wenn es nun 2 Stunden gekocht hat, so wird die Mischung nach und nach dick. Man giesst nun Wasser dazu, um sie wieder zu verdünnen, und fährt fort mit dem Kochen, bis man merkt, dass die

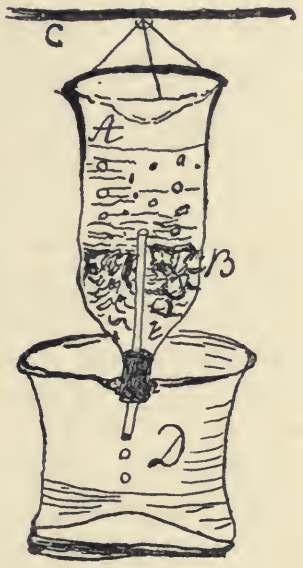
Solution nicht mehr sauer, sondern wie *tartarus solubilis* schmeckt, und wenn man den Grapen vom Feuer genommen, dass sich darauf keine Blasen mehr zeigen. Diese können mit einem brennenden Licht entzündet werden. Sollten sich noch Blasen auf der Oberfläche dieser Solution generiren, obgleich der Grapen $^1/_4$ Stunde vom Feuer gewesen, so muss man die Solution noch länger kochen, bis sich keine elastischen Blasen, nachdem der Grapen von Feuer genommen, bilden. Da sich kein brennbarer Dunst in einer mit elastischen Wasserdünsten vermengten Luft entzünden lässt, so kann sich diese Solution während des Kochens nicht entzünden; um dieses Phänomen zu sehen, muss man den Grapen vom Feuer nehmen. Dann mischt man alles mit vielem Wasser, damit die noch unaufgelöste *limat. ferri* sich aus der dicken Solution zu Boden setze. Man giesst alles Dünne ab in einen anderen eisernen Grapen, und auf die Eisenfeile noch mehr Wasser, und wäscht alles, bis das Eisen rein ist. Man lässt alles Abgegossene noch einige Stunden stehen, damit wenn etwa etwas *lim. ferri* in der ersten Waschung sollte mitgefolgt sein, sich diese völlig zu Boden setze. Dann giesst man alles zurück in den vorigen Grapen. Es ist dieses eine Mischung, welche dick wie ein Brei und blaugrau von Farbe ist. Man kocht gelinde bis zur Honigdicke; alsdann merkt man, dass diese Auflösung allmählich schwarz wird; man verdickt durch Evaporiren und beständiges Umrühren, bis die Masse nicht mehr am Finger klebt. Sie ist schwarz wie Pech. Man formirt Kugeln, welche 1 à 2 Unzen wiegen, und lässt sie gelinde trocknen. Dieses ist der ganze Process. Die Bereitung ist auf unseren Apotheken noch nicht gebräuchlich, desswegen man die *globulos* auch von so grossem Unterschied bekomint.

Das *acidum tartari*, welches bei dieser Operation das Eisen solvirt, greift bloss nach Art der anderen Säuren

seine Erde an, da dann sein sehr lose sitzendes Phlogiston sich als eine elastische Materie davon scheidet. Dieses mit diesem *acido* entstehende Salz ist eine Art Eisenselenit, welcher sich, nach Art des *selenitis tartari*, kaum im Wasser solviren lässt. Dieses Salz ist weiss; wenn es aber an der freien Luft liegt oder auch lange gekocht wird, so wird es schwarz. Der *tartarus solubilis*, welcher bei dieser Operation los wird, kann einen *selenitem tartari* solviren. Dieses geschieht auch mit dem *selenite ferri*, doch eben nicht sehr viel. Diese letztere Solution, wenn sie gekocht wird, so wird auch schwarz, und wenn dann der weisse *selenites ferri* dazu kommt, so entsteht die obengedachte blaue Farbe. Wird aber das Kochen länger continuirt, so verliert auch dieser weisse *selenites ferri* sein Phlogiston und wird schwarz. Folglich müssen die *globuli ferri* zuletzt die obengenannte schwarze Farbe erhalten.

Alle *acida*, ausser der Salpetersäure, scheiden das Brennbare von Eisen und Zink in einer elastischen Gestalt. Man meint, dass bloss die Schwefelsäure und Salzsäure dieses thun, und dass selbige auch mit in diese brennende Mischung gehen, allein die Citron- und Weinsteinsäure sind viel zu fix, um sich so leicht mit dem Brennbaren in elastischen Zustand zu versetzen. Man meint auch, dass *aer fixus* mit im Spiele sei, aber vergebens! Ich finde nicht die geringste Spur davon in diesem brennbaren Dunst. Aber was wird man sagen, wenn ich beweisen will, dass auch das blosse Wasser das elastisch Brennbare vom Eisen zu scheiden im Stande ist! Ist aber das Brennbare elastisch, so bald es sich vom Eisen scheidet, so lässt es sich erklären, warum *lim. ferri*, in ein brennendes Licht geworfen, so blitzt und sich von einander stösst, item warum recht glühendes Eisen aus den Schmiedefeuer so sehr viele Funken von sich streut etc. Da ich aber weiss, dass Sie, mein Herr, mich fragen werden, wie ich es gemacht habe, dass ich mit

blossem Wasser das *phlogiston elasticum* vom Eisen geschieden habe, so bin ich bereit, Ihnen dieses Experiment zu zeigen.



Es sei A ein Glas, welches ungefähr neun Unzen halten kann. Dieses Glas füllte ich mit *limat. ferri* bis B und den übrigen Raum mit Wasser bis an den Hals. Dann habe ich einen Pfropfen mit einer gläsernen Röhre durchstochen (indem ich nämlich einen glühenden Drath in den Pfropfen steckte, da dann das gebrannte Loch nachgehends den Weg für die Glasröhre öffnet) und alsdann denselben in das Glas fest eingesetzt, so dass die Röhre über das Eisenfeil vorragt. Das Glas wird umgewandt und mittels einiger Bänder an dem Balken C aufgehangen; unter dieses Glas setze ich noch ein Gefäss D, in welches das Wasser aus A tröpfeln kann.

Wenn nun einige Tage vergangen, so werden um die Eisenstücke Luftblasen entstehen, welche nach hydrostatischen Gesetzen in die Höhe steigen und eben so viel Wasser, nach den Raume zu rechnen, aus der Röhre in D treiben müssen. Nach Verlauf von 2 à 3 Wochen wird das Wasser bis an die Spitze der Röhre ausgetröpfelt sein, alsdann hält man das Glas A in einem grossen Gefäss mit Wasser in selbiger Stellung, wie die Figur ausweist, und zieht die Röhre mit dem Pfropfen unter dem Wasser heraus. Wenn nun alle Eisenfeile in das Wasser gefallen, so setzt man unter dem Wasser einen neuen Pfropfen in das Glas und zündet ein schmales Licht an. Man zieht an freier Luft bei selbiger Stellung des Glases den Pfropfen heraus, so läuft das Wasser aus und geht eben so

viel ordinaire Luft an dessen Stelle; alsbald setzt man den Pfropfen wieder ein. (Diese ordinaire Luft muss deswegen im Glase sein, weil sonst der elastische brennbare Dunst sich nicht im Glase entzünden kann). Man zieht den Pfropfen abermals heraus und fährt alsdann mit dem brennenden Lichte in das Glas; alsbald wird sich das Glas heftig mit Feuer füllen, das aus der Mündung mit einem Stosse herausfährt.

Anm. In dem Beitrag zu SCHEELES Biographie, welchen RETZIUS nach SCHEELES Tode an den Secretär der Königl. Akademie der Wissenschaften einsandte, heisst es unter Anderem: »*Das Erste, wofür* SCHEELE *zur Feder griff, war eine weitläufige, mit den sog. globuli martiales angestellte Untersuchung, welche an die Königl. Schwedische Akademie der Wissenschaften eingeliefert wurde. Dieselbe enthielt eine Menge wichtige Versuche, jedoch ohne die Ordnung, welche man in* SCHEELES *späteren Arbeiten trifft. So viel ich weiss, ist sie in* BERGMANS *Hände gekommen und verschwunden.*» Derselbe Aufsatz findet sich in einem in der Bibliothek der Königl. Akademie der Wissenschaften verwahrten Briefe von BERGMAN an GAHN vom 9. Dec. 1771 mit folgenden Worten erwähnt: »SCHEELE *ist mit der Magnesia noch nicht zu Ende gekommen. Ich sende einige andere Versuche. Sie beginnen mit dem Schlusse einer Beschreibung der Darstellung von Globuli Martiales, welche weder so interessant, noch so kurz ist, dass sie mitzufolgen brauchte.*» Glücklicherweise findet sich unter GAHNS nachgelassenen Papieren eine offenbar direct an GAHN überreichte Abschrift oder vielmehr ein Auszug aus dieser Erstlingsarbeit SCHEELES. Da sie von RETZIUS als SCHEELES erste schriftlich abgefasste Arbeit bezeichnet wird, so muss sie, bevor der Aufsatz über die flüchtige Salpetersäure an RETZIUS gesandt wurde, d. h. vor dem 11. Dec. 1767, abgefasst worden sein. CAVENDISH'S: *Three papers, containing experiments on factitious air* wurde in *Philosophical Transactions* für 1766 gedruckt. SCHEELES Aufsatz ist jedoch offenbar ganz unabhängig von der Arbeit des grossen englischen Chemikers. Er enthält überdies die völlig neuen, in theoretischer Hinsicht wichtigen Beobachtungen, dass Wasserstoffgas auch bei Auflösung von Eisen in organischen Säuren und bei dem Rosten des Eisens in Wasser entwickelt wird. Im Gegensatz hierzu sagt CAVENDISH in seiner oben angeführten Arbeit, S. 144, ausdrücklich: »*I know of only three metallic substances, namely, zinc, iron and tin, that generate inflammable air by solution in acids; and those only by solution in the diluted vitriolic acid, or spirit of salt.*»

11.

Inhalt. Eine Fällung von Chlorblei mit caustischem Alkali enthält noch Salzsäure. Dagegen ist die Fällung mittelst eines concentrirten Alkalicarbonats frei von Salzsäure, aber kohlensäurehaltig. Beweise hierfür. Experimente, um für dieses Verhalten eine Erklärung zu finden. Aus diesen Experimenten zieht SCHEELE *den Schluss, dass* plumbum corneum *sich zur Fällung von Chlorblei mit caustischem Alkali wie* mercurius sublimatus corrosivus *zu* mercurius dulcis *verhält.*

Einfache, auf diese Versuche gegründete Methode, Soda aus Kochsalz darzustellen.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Beweis, dass das Acidum salis eine nähere Affinität zum Blei, als zum Alkali fixo hat.

Wenn eine *solutio plumbi cornei* mit *alkali fixo puro* præcipitirt wird, so verbindet sich das *acidum salis* mit dem *alkali*, und alsdann muss das Blei fallen. Allein wenn man diesen vermeinten Bleikalk genauer untersucht, so wird man finden, dass noch eine ansehnliche Portion Salzsäure daran haftet. Ein anderes aber ist es, wenn die Auflösung des *plumbi cornei* mit einem ord. *oleo tartari per deliquium* præcipitirt wird, denn dann bekommt man einen nicht mit Salzsäure, sondern mit *aere fixo* vereinigten Bleikalk.

Dass aber der vorher gedachte Bleikalk Salzsäure bei sich führt, sieht man daran, dass, wenn *oleum vitrioli* auf selbigen gegossen wird, die Dünste sich bald scheiden, und dass dieser Bleikalk so geschwind im Feuer fliesst und raucht. Um eine Deutlichkeit hierinnen zu erlangen, stellte ich folgende Versuche an.

1. Es wurde eine *solutio plumbi cornei* mit Wasser bereitet. Diese wurde in *aceto lithargyri* getröpfelt, da fiel ein Haufen Præcipitat; dieses war in Wasser unlöslich. Wenn die *solutio plumbi cornei* in *aceto cerussæ* getröpfelt wird, bekommt man kein Præcipitat.

2. Ich digerirte eine *solut. plumbi cornei* mit *lithargyro*, da entstand keine Änderung. Diese geschah .... mit *cerussa*. (Ich halte *cerussa* für einen Bleikalk, der mit *aere fixo* saturirt ist). Als ich aber das *lithargyrum* recht fein pulverisirte und mit *solut. plumbi corn.* digerirte, so præcipitirte sich das aufgelöste Blei an dem *lithargyro*, und das Wasser wurde rein. Auch war dieses Præcipitat in Wasser unlöslich.

3. Es wurde sowohl das letztere als auch das vorhergehende Bleipræcipitat mit *alkali caustico* digerirt. Es erfuhr aber dieses Præcipitat keine Änderung, ausser dass sich etwas in der Alkalilauge solvirt hatte. Als ich aber dieses Præcipitat mit *solut. alkali tartarisati* digerirte, so attrahirte letzteres das *acidum salis* und der Bleikalk den *aerem fixum*.

Es erhellt aus diesen Erfahrungen, dass das *plumbum corneum* ein Bleikalk ist, an welchen sich überflüssig *acidum salis* gehangen, gleich dem *mercurio sublimato corrosivo;* dass aber der mit *alkali caustico* præcipitirte Bleikalk ein *plumbum corn.* ist, an welches sich nur so viel *acidum salis* gehangen, als zu seiner Saturation nöthig ist, gleich dem *mercurio sublimato dulci.* Da das *acetum lithargyri* noch eine Bleierde in sich hat, welche nicht mit *aceto* aufgelöst ist (durch welche so viele artige Phenomena entstehen), und da diese in *aceto cerussæ* nicht angetroffen wird, so lässt sich die Erfahrung von Exp. 1 leicht erklären. Wenn ein Bleikalk lange in dem Tiegel bleibt, so wird er *aerem fixum* an sich ziehen. Dieses geschieht mit dem halben Bleiglase des *lithargyri.* Daher es nicht gerieben werden darf, weil die fixe Luft nicht durch die dichten *poros* des *litharg.* dringen kann; und dieses ist die Erklärung des andern Versuches.

Aus dem dritten Versuche aber habe ich eine neue Art gemerkt, das *alkali minerale* vom Kochsalz zu scheiden.

Man nehme einen gläsernen Trichter, fülle denselben halb mit fein pulverisirtem *lithargyro* und setze einen Propfen nur lose in dessen Mündung. Diesen Trichter setze man über ein Glasgefäss und filtrire durch das *litharg.* eine concentrirte *solut. salis communis*, so wird die durchtröpfelnde Lauge ein caustisches *alkali* sein; doch hat dieses *alkali* etwas Bleikalk aufgelöst bei sich, auch wohl zuweilen etwas Kochsalz. Es lässt sich aber der Bleikalk davon scheiden, wenn die Lauge an freier Luft steht, denn dann wird sich der *aer fixus* mit diesem Kalk verbinden und selbigen vom *alkali* trennen.

C. W. Scheele.

Anm. Dieser Aufsatz, welcher unter GAHNS Papieren gefunden wurde, ist von seiner Hand geschrieben. Er ist undatirt, gehört aber offenbar zu den Abhandlungen, welche SCHEELE seinem Freunde bei oder kurz nach dem Zusammentreffen in Stockholm im Frühjahr 1770 mittheilte, und welche auf SCHEELES Verlangen zurückgegeben wurden, nachdem GAHN eine Abschrift genommen hatte. Er enthält mehrere scharfsinnige Beobachtungen über die Reactionen des Bleioxyds, sowie eine neue Methode, Soda aus Kochsalz zu bereiten, welche 1787 von TURNER in England patentirt wurde (KOPP, *Geschichte der Chemie IV*, S. 136). Die hier vorkommende Erklärung, dass Chlorblei und basisches Chlorblei, durch Fällung von Chlorblei mit Alkali erhalten, zu einander in demselben Verhältniss stehen wie *mercurius subl. corrosivus* und *mercurius subl. dulcis*, beruht auf einer leicht erklärlichen irrthümlichen Auffassung.

12.

Inhalt. Lösung von Kupferoxyd in Ammoniak. Die blaue Farbe des Oxyds verschwindet bei Digestion mit metallischem Kupfer, kehrt aber wieder zurück, wenn die Lösung mit Luft in Berührung kommt. Die Entfärbung beruht nicht auf der Einwirkung der Luft, welche dagegen erforderlich ist, um der ungefärbten Kupferammoniaklösung die blaue Farbe wieder zu geben. Untersuchung der Veränderung, welche die Luft hierbei erleidet. Sie unterhält die Verbrennung nicht mehr, was als darauf beruhend

erklärt wird, dass die Luft das Brennbare der Kupferlösung an sich gezogen hat. Schlüsse aus diesen Versuchen. Die blaue Lösung ist schwerer als die weisse. Die Verwandtschaft des Kupfers (des Kupferoxyduls) zu Alkali ist stärker als diejenige des Kupferkalkes (des Kupferoxydes).

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Beweis, dass die Auflösung des Kupfers in Alkali volatili keine blaue Farbe giebt.

1. Ich digerirte eine Kupfererde mit *spiritu ammoniaci caustici;* diese blaue Solution liess ich in wohl verschlossenem Glase lange stehen, aber ich merkte keine Änderung der blauen Farbe.

2. Ich digerirte ebenfalls Kupferfeile mit selbigem Spiritus; diese blaue Solution goss ich von der übrigen Kupferfeile ab und verwahrte selbige in wohl verschlossenem Glase, aber auch hier merkte ich keine Änderung der blauen Farbe.

3. Ich goss diesen blauen Spiritus wieder zurück auf die Kupferfeile und machte das Glas mit einem Pfropfen wohl zu. Nach einigen Tagen war die Farbe vergangen und alles weiss wie Wasser geworden. Wenn ich aber das Glas bewegte, so wurde diese klare Solution von einem an dem Boden liegenden grauen Pulver unklar. Dieses geschah auch mit dem blau tingirten Spiritus, nach dem 1:sten Versuche. Wenn dieser Versuch aber zur Winterzeit angestellt wird, so wird die Farbe nicht verschwinden, es sei denn in einem warmen Zimmer.

4. Da öffnete ich das Glas wieder. Alsbald wurde diese weisse Kupfersolution an ihrer Oberfläche blau, welche blaue Farbe in langen Streifen zu Boden sank, und da die weisse Solution wieder an deren Stelle an die Oberfläche kam, so wurde diese auch blau, welches Auf- und Niedersteigen so lange continuirte, bis die ganze Solution blau geworden war. Ich machte das Glas wieder zu; nach ein paar Tagen war die blaue Farbe wieder verschwunden, kehrte aber an der freien Luft wieder. Dieses geschah

auch zum 3:ten Mal. Aber als ich diesen Versuch zum 4:ten Mal wiederholte, so wollte die blaue Solution nicht mehr ihre Farbe verlieren, und das Kupferfeil hatte seinen Glanz verloren. Die weisse Kupfersolution war dermassen mit Kupfer saturirt, dass selbige nicht flüchtig roch und beinahe einen süssen Geschmack hatte. Aber mit der Kupfererde kann das *alkali volatile* niemalen saturirt werden. Auch lässt sich diese Solution mit *spiritu vini* præcipitiren.

5. Da bei den vorigen Versuchen allemal Luft über der blauen Solution in verschlossenem Glase gestanden, so wollte ich sehen, ob auch diese wenige Luft etwas zur Veränderung der blauen Solution in eine weisse beitragen sollte. Ich goss demnach eine Flasche mit der blauen Solution beinahe voll und füllte den übrigen Raum mit *limat. cupri*. Aber die Farbe verschwand gar bald. Mit der Kupfererde wird die Farbe nicht verändert; aber mit Zinkfeile sehr bald. Doch præcipitirt sich hier das Kupfer, und die Solution ist eine Auflösung des Zinkes in *alkali volatile*. Mit Eisen geschieht keine Præcipitation.

6. Da aber die Luft einen freien Zutritt haben muss, wenn die weisse Farbe in die blaue übergehen soll, so war es nöthig zu wissen, was für eine Veränderung die Luft dabei mochte erfahren haben. Es wurden also in ein Glas von 12 Unzen von der blauen Kupfersolution 3 Unzen gegossen; hierein legte ich eine Unze *limat. cupri* und vermachte das Glas aufs beste. Ein anderes Glas habe ich mit einer weissen Kupfersolution den vierten Theil voll gegossen und auch wohl verstopft. Ersteres Glas hatte 12 Tage gestanden, da war die blaue Solution weiss geworden. Ich wandte das Glas um, hielt selbiges unter Wasser und zog alsdann den Pfropfen heraus; da stieg das Wasser im Glase, welches halb gefüllt wurde. Ich liess wieder alles aus dem Glase laufen und steckte in selbiges alsbald ein schmales brennendes Licht, dieses aber löschte alsbald aus. Dieses

war ein deutlicher Beweis, dass die Luft Brennbares von der weissen Kupfersolution an sich zieht, denn ich habe oft gefunden, dass, wenn die Luft mit Phlogiston saturirt worden, dieselbe den 3. Theil von ihrer Elasticitet verloren hat.

Als das andere Glas mit der weissen Kupfersolution, unter dem Wasser umgewandt, geöffnet wurde, stieg ebenfalls Wasser in selbiges. Es hatte diese Solution schon nach zwei Tagen gänzlich ihre weisse Farbe verloren.

Es folgt aus diesen Versuchen:

Dass das Kupfer, wenn selbiges mit seinen beiden Bestandtheilen[1] in *alkali volatili* aufgelöst ist, keine Veränderung der Farbe zuwegebringt (Exp. 5). Dass die blaue Farbe nur von der Auflösung seiner Erde in *alkali volatili* herzuleiten ist, daher auch die weisse Kupfersolution blau wird, sobald sich das *phlogiston cupri* mit einem anderen Körper verbindet (Exp. 6). Dabei ist es artig, dass die blaue Kupfersolution specifisch schwerer als die weisse ist (Exp. 4), und dass die Affinität des Kupfers zu *alkali volat.* stärker ist als dessen Erde zu selbigem Menstruum. Dass aber auch diese Veränderung der Farbe nicht mit selbiger Kupferfeile so oft als man beliebt entsteht, kommt daher, dass sich an der Oberfläche der Kupferfeile etwas von der vorher im *alkali volatili* aufgelösten Kupfererde fest ansetzt, welche es alsdann verhindert, dass das übrige *alkali volatile* auf das Kupfer wirken kann. (Exp. 4).

C. W. Scheele.

Anm. Auch diesen unter GAHNS Papieren gefundenen wichtigen Aufsatz scheint SCHEELE an GAHN eine kurze Zeit nach dem Zusammentreffen in Stockholm im Frühjahr 1770 gegeben zu haben. Derselbe ist gleich dem vorigen eine Abschrift von einem zurückgegebenen Original. SCHEELE sucht hier die Ursache darzulegen, weshalb die blaue Lösung von Kupferoxyd in Ammoniak beim Digeriren mit metallischem Kupfer in

[1] N. b. Kupferkalk und Phlogiston. (*N.*)

verschlossenem Gefässe entfärbt wird und bei Berührung mit Luft ihre Farbe wiederbekommt. Für diese Phänomene, welche ihn lebhaft interessirten und auf welche er in seinen Briefen zurückkommt (Brief an GAHN vom. 28. Februar 1774), giebt er eine vom phlogistischen Standpunkt ganz richtige Erklärung. Er bespricht hier ausserdem die Veränderung, welche die Luft bei Berührung mit der ungefärbten Kupferlösung erleidet, und weist nach, dass sie gleich der Luft, von welcher Phlogiston aufgenommen ist d. h. welche die Verbrennung unterhalten hat, ein Drittheil von ihrer Elasticität oder ihrem Volumen eingebüsst und das Vermögen verloren hat, die Verbrennung zu unterhalten.

13.

Inhalt. Wirklicher Salpeter wird durch Behandlung von Kalium- oder Natriumsulfat mit Salpetersäure erhalten. Versuche, welche zur Erforschung dieser merkwürdigen Umsetzung dienen.

1. Wenn man die rauchende Salpetersäure durch Destillation bei einer niedrigeren Temperatur als derjenigen darstellt, bei welcher die Schwefelsäure abdestillirt, so erhält man stets einen sauren tartarus vitriolatus. *Erklärung, was* SCHEELE *hiermit meint. Der Überschuss von Schwefelsäure lässt sich nicht mit Wasser, wohl aber mit Alkohol abscheiden.*

Dasselbe Salz wird, nebst einer bedeutenden Menge Salpeter, durch Destillation von einem Theil Vitriolöl und vier Theilen Salpeter bei gelinder Wärme erhalten. Bei stärkerer Wärme destillirt noch mehr Salpetersäure über, und man bekommt einen Rest von tartarus vitriolatus. *Es ist sonderbar, dass bei dieser Destillation die Salpetersäure anfangs roth gefärbt, dann ungefärbt und schliesslich, bei stärkerer Hitze, mit blutrothen Dämpfen übergeht, welche in Wasser condensirt demselben eine blaue Farbe geben.*

2. Ähnliche Reactionen zeigen sich bei Destillation von kubischem Salpeter und Schwefelsäure. Betrachtungen, zu denen diese Beobachtungen Anlass geben.

3. Merkwürdige Reactionen bei Auflösung von Kalium- oder Natriumsulfat in Salpetersäure. Die Übereinstimmung dieser Reactionen mit der Zersetzung von tartarus vitriolatus *und von* sal Seignette *mit Säuren. Reactionen bei der Auflösung von Kaliumsulfat und Natriumsulfat in Salzsäure. Ähnliche saure Salze bilden die genannten Säuren auch mit Ammoniak.*

Schlüsse aus diesen Beobachtungen hinsichtlich der Bildung von sauren, neutralen und basischen Salzen. Beispiele solcher Verbindungen.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Untersuchung und Erscheinungen betreffend die Ursache der Decomposition des Tartari vitriolati und Salis mirab. Glauberi mit dem Acido nitroso.

[Datirung von GAHN] Dec. 1771.

Gewiss, die Erzeugung eines wahren Salpeters durch die Auflösung des *tartari vitriolati* oder *salis mirab. Glauberi* in der Salpetersäure hat mir zu unterschiedlichen Meinungen Anlass gegeben, welche nicht anders als durch Versuche konnten entschieden werden. Alle Versuche anzuführen, welche über diese merkwürdige Decomposition mir ein Licht geben sollten, ist zu weitläufig; nur diejenigen, welche mir Satisfaction gegeben, will ich anführen.

1, a. Wenn man den *spiritum nitri fum.* bei einem solchen Feuergrad treibt, dass die Vitriolsäure nicht kann in Dünste verwandelt werden, so wird das Residuum nach seiner Solution und Krystallisation allemal einen sauren *tartarum vitriolatum* geben. Ein saurer *tartarus vitriolatus* ist ein *tartarus vitriolatus*, welcher mit überflüssigem *acido vitrioli* verbunden ist. Ich sage verbunden, denn man kann diese überflüssige Säure weder durch Solviren noch durch Krystallisiren davon trennen, doch kann der *spiritus vini* dieses verrichten. b. Das nämliche ereignet sich, obgleich man 1 p. Vitriolöl und 4 p. Salpeter zur Destillation nimmt, da man dann ohne dem sauren *tartaro vitriolato* noch einen guten Theil Salpeter erhält, man distillire so lange man will, NB bei dem gemeldeten Grad des Feuers. c. Wird aber die Hitze auf die Letzte so vermehrt, dass die Vitriolsäure in Dünste kann verwandelt werden, so wird man mehr *acidum nitri* bekommen, und das Residuum giebt alsdann *tartarum vitriolatum.* Wird ein saurer *tartarus vitriolatus* im Tiegel zum Fliessen gebracht, so geht das überflüssige *acidum* weg, und es bleibt ein *tartarus vitriolatus* zurück. Es ist nicht wenig bemerkungswürdig, dass, wenn man den *spiritum nitri fum.* aus gleichen Theilen Salpeter und Vitriolöl in vor-

geschlagenes Wasser destillirt, im Anfange das *acidum nitri* roth übergeht. Dieses ist nun zwar bekannt, dass es nämlich vom Phlogiston in *oleo vitrioli* als auch wohl in *nitro* herkommt, was nämlich die Röthe anbelangt, aber man treibe weiter, so geht der Spiritus weiss wie Wasser über, und die Vorlage sowohl als auch die Retorte ist klar. Dieses ist auch gar wohl begreiflich, denn die phlogistisirte Salpetersäure ist leichter und muss demnach eher übersteigen; wenn aber zuletzt in der Destillation die Hitze vermehrt wird, so fängt das *acidum nitri* an recht blutroth überzugehen. Woher dieses? Ist nicht schon in Anfang das Phlogiston mit dem *acido nitri* übergegangen? Es schäumt auch dermassen, dass es übersteigen will. Woher denn dieses? Wenn man den Recipienten zuletzt ändert und einen neuen mit etwas Wasser vorlegt, so wird dieses Wasser bald blau; es geht auch diese flüchtige Säure leicht wieder davon.

2. Es entstehen dieselbigen Erscheinungen, wenn man den *spiritum salis fumantem* sowie auch das *acidum nitri* vom *nitro cubico* mit Hülfe des *acidi vitrioli* scheidet. Es bleibt in beiden Fällen ein saures *sal mirabile Glaub.* im Residuum, man destillire auch so lange man wolle, oder so lange nur das geringste bei obgenanntem Feuergrad übergeht. Denn das *sal mirab.* giebt, wenn selbiges in einem starken *spiritu vitrioli* solvirt wird, ein saures Salz, sowie *tartarus vitriolatus.*

Bei diesen Erfahrungen ist es bedenkungswürdig, da doch die Vitriolsäure schon in der Kälte diese zwei *acida* scheidet und dieselben von ihrem *alkali* einigermassen trennt, warum denn nicht das übrige *acidum vitrioli* bei einer ziemlich starken Hitze das noch zurückbleibende *nitrum* oder *sal com.* zu decomponiren vermögend sei; es sei denn, dass man die Hitze dermassen vermehrt, dass die Vitriolsäure in Dämpfen aufsteigt. Alsdann verbindet sich diese Säure mit dem *alkali nitri* oder *salis com.* und

treibt ihre Säure aus? Ich sage, dieses sind bedenkungswürdige Phaenomena; wir werden aber noch mehrere dergleichen in folgenden Versuchen bemerken können.

3, a. Es ist bekannt, dass, wenn *tartarus vitriolatus* oder *sal mirabile* in *spiritu nitri* solvirt wird, nach dessen Erkalten ein *nitrum* krystallisirt. Warum aber giebt das *acidum*, welches von den Salpeterkrystallen abgegossen, wenig oder gar kein Salpeter mehr, obgleich man mehr *acidum nitri* zusetzt? Man wird antworten, es ist ja Schwefelsäure, diese kann mit *spiritu nitri* kein *nitrum* geben. b. Man nehme aber dieses vermeinte *acidum vitrioli*, lege es in eine Retorte in Sand und treibe stark, so wird erstlich *acidum nitri* übergehen (wofern man zuviel zum *tartaro vitriolato* gegossen hat), nachgehends ein gutes *oleum vitrioli*, aber es bleibt auch ein guter Theil *tartari vitriolati* in der Retorte zurück. Warum hat die Salpetersäure denn diesen *tartarum vitriolatum* nicht mit decomponiren können? c. Man nehme das bekommene *nitrum* (Exp. 3 a) und verwandle es mit *oleo vitrioli* im Tiegel zum *tartaro vitriolato*, so wird man kaum den 3:ten Theil des im Anfang gebrauchten Salzes wieder bekommen. Hat die Salpetersäure stärkere Affinität zum *alkali* als die Vitriolsäure? Warum bekommt man denn so wenig *tartarum vitriolatum* wieder? Alle diese Erscheinungen treffen auch genau mit dem *sale mirabili Glauberi* ein.

Wenn man nun diese Versuche in genaue Erwägung zieht, sollte einem nicht die genaue Übereinstimmung der Decomposition des *tartari tartarisati* und *salis Seignette* mit *acidis* hierbei in den Sinn fallen? Werden nicht auch diese Mittelsalze einen Theil von ihrem *alkali* den zugegossenen *acidis miner.* überlassen, und alsdann ein saurer *tartarus tartarisatus* entstehen, welcher wegen seiner schweren Solubilité in Wasser sich zu Boden setzt, und den man *cremor tartari* nennt? Eben nur in dieser letzteren Eigenschaft, was die

Auflöslichkeit in Wasser betrifft, ist dieser *tartarus* von einem sauren *tart. vitriol. vel sale mirab. Glaub.* unterschieden. Denn wenn man mehr *acidum tartari* zum *tart. tartaris.* giesst, so entsteht ein saures Salz, und giesst man mehr *acidum vitrioli* zum *tart. vitriolato*, so entsteht auch ein saures Salz, und dieses gilt auch vom *sale Seignette* und *sale mirabili.*

Wenn aber der *tart. tartarisatus* und das *sal Seignette* in diesem Stücke dem *tart. vitriol.* und *sali mirabili* so gleich kommen, sollte man auch nicht mit *spiritu salis* einen Theil *alkali* von dem *tart. vitriol.* und *sale mirabili* trennen können, so wie es mit dem *sale Seignette* und *tart. tartaris.* geschieht? Gewiss! nichts ist leichter zu beweisen als dieses.

a. Man mische *tartarum vitriol. pulv.* mit *spiritu salis* und lasse selbiges in der Hitze stehen, so wird sich der *tart. vitriol.* bald solviren; wenn diese Solution erkaltet, so wird sich ein rechtes *sal digest.* zu Boden setzen. Diese Erfahrung ist schon dadurch zureichend zu beweisen, dass das *acidum nitri* nicht *ratione* des *phlogiston* im *alkali* den *tartarum vitriolatum* decomponirt.

b. Man lege *sal. mirab. Glaub.* in *acido salis*, so wird sich im Moment ein *sal commune* zeigen, welches sich von der Superficies des *salis mirab.* absondert und zu Boden fällt. Bei diesen beiden Versuchen aber entsteht ein saurer *tartarus vitriol.* und ein saures *sal mirabile*, welche durch mehr Salzsäure nicht weiter zu decomponiren sind.

c. Es muss aber doch das *alkali* im *tartaro vitriolato* und *sale mirabili* etwas stärker als in dem *tartaro solubili* und *sale Seignette* an seiner Säure hängen, denn der Essig decomponirt ersteres Mittelsalz nicht, da er doch einen Theil *alkali* von letzterem leicht zu trennen in Stande ist.

Wie aus dem *acido tartari* und *alkali volatili* sich ein saurer Weinstein-Salmiak erzeugt, welcher mit mehr *alkali volatili* zu einem rechten *tart. salis ammoniaci* wird, so ist auch das *acidum vitrioli* nicht allein, wenn es

mit dem fixen *alkali* verbunden, der Decomposition mit dem *acido nitri vel salis* unterworfen, sondern auch wenn die nämliche Säure mit einem *alkali volatili* verbunden ist. Denn: a. Man kann aus dem *sale ammoniaco secreto Glauberi et spiritu vitrioli forti* ein saures *sal ammon.* krystallisiren. Folglich müssen sich auch hier selbige Phænomena äussern, denn so wie aus dem Weinstein- Salmiak durch Zugiessung eines *acidi* sich ein sauerer Weinstein præcipitirt, so geht es auch hier. Man solvire *sal ammon. secret. Glaub.* in *spiritu nitri* und evaporire, so wird man ein *nitrum flamm.* erhalten. b. Wenn man *sal ammon. Glaub.* in *acido salis* solvirt, so bekommt man einen ordinären Salmiak, und es bleibt in beiden Fällen ein saures *salmiak secretum* zurück.

Aus diesen Versuchen muss demnach folgen:

1:o. Dass die Alkalien sich mit mehr Schwefelsäure, als zu ihrer Saturation erfordert wird, verbinden können, und dass aus dieser Vereinigung ein saures krystallisirtes Salz entsteht.

2:o. Dass eben diese Attractionskraft der Alkalien zu vielen Säuren die Ursache ist, weswegen die *acida salis et nitri* einen Theil *alkali* von *tartaro vitriolato* und *sale mirabili* wie auch von *sale Seignette* und *tartaro solubili* trennen. Wenn aber alsdann das noch zurückstehende *alkali* mit mehr Säure als vorhero sich verbunden hat und dadurch die Anziehungskräfte dieser beiden Salze vermehrt worden sind, so ist auch das *acidum salis* oder *nitri* nicht vermögend eine fernere Decomposition zuwegezubringen, und folglich kann auch nur ein Theil *alkali* von *tart. vitriolato, sale mirabili, tart. tartarisato* oder *sale Seignette* geschieden werden.

3:o. Dass, wenn man die Vitriolsäure von *tartaro vitriolato* auf diesem Wege rein bekommen will, man nothwendig zur Destillation schreiten muss, denn nachdem man den regenerirten Salpeter davon genommen, so wird in der Destillation das *acidum vitrioli* übergehen und in der Retorte ein *tartarus vitriol.* zurück bleiben, mit welchem man

selbige Procedur, durch Solviren in *acido nitri* oder *salis* und ferner durch Separirung des *nitri* oder *salis digestivi*, nachgehends durch Destillation, vornehmen muss.

Die Eigenschaft der Alkalien, sich mit mehr *acido vitrioli*, als zu ihrer Saturation erfordert wird, zu verbinden, ist eben nichts Neues, denn von dem *acido vitrioli* ist dies bekannt. Es sind aber auch noch mehrere *acida* mit dieser Eigenschaft begabt — sehen wir es nicht an dem Weinstein, wovon bereits gehandelt? Sehen wir es nicht an dem *sale acetosellæ*, an der Auflösung der thierischen Erde in ihrer eigenen Säure, nämlich in *acido phosphori*, an der Solution des Flusspaths in seiner eigenen Säure, an der klaren Solution der Kalkerde in *aere fixo*, an der Auflösung der *magnesiæ offic.* in *aere fixo*, an dem in der braunen Magnesia durch *aere fixo* solvirten Eisen? etc. Und so wie sich die Säuren in grösserer Quantität an diese absorbirenden Erden legen, so müssen sich auch folglich die absorbirenden Erden in grösserer Quantität wieder an die Säuren setzen [können]. Augenscheinliche Beispiele hat man an dem mit mehr Bleikalk sich verbindenden *acido cerussæ*, an dem mit mehr *mercurio* sich verbindenden *mercurio sublimato*, an dem mit mehr Bleikalk sich verbindenden *saturno corneo*.

Anm. In diesem Aufsatz berichtet Scheele ausführlich über basische, neutrale und saure Salze in einer Weise, welche zeigt, wie klar die Einsicht war, die er schon damals in dieses für die Chemiker jener Zeit so schwere Kapitel des chemischen Lehrgebäudes gewonnen hatte. Scheele hatte aber hier einen Vorgänger in Lavoisiers Lehrer, dem ausgezeichneten, originellen französischen Chemiker Guillaume François Rouelle, welcher schon 1754 in den *Mémoires de l'Académie des Sciences* eine umfassende Abhandlung über diesen Gegenstand veröffentlicht hatte. In dem vorliegenden Aufsatz von Scheele finden wir jedoch, wie fast immer in seinen schriftlichen Mittheilungen, zahlreiche neue, wichtige, originelle Beobachtungen.

Die Frage von der Zersetzung des Kaliumsulfats ist für die Geschichte der Chemie von besonderem Interesse. Lange wurde es, da dieses Salz eine Verbindung der stärksten Säure mit der stärksten Base ist, als unmöglich angesehen, diese Zersetzung auf andere Weise als mit Hilfe von Phlogiston (durch Reduction mit Kohle) zu bewerkstelligen. Als Stahl im Jahre 1720 den französischen Chemikern das Problem vorlegte, *ohne Hilfe*

von Wärme in einigen Augenblicken in der hohlen Hand die Schwefelsäure von ihrem Kalisalz zu scheiden, gelang es keinem dasselbe zu lösen. STAHLS Methode, welche in der Zersetzung des Kaliumsulfates mittelst Silber- oder Quecksilbernitrat bestanden zu haben scheint, wurde geheim gehalten. Im Jahre 1737 lehrte JOH. HEINR. POTT, dass diese Zersetzung auf mehrerlei Art, unter anderem mit Blei- oder Calciumnitrat geschehen könne. (*Miscellan. Berol. V, 1737*, S. 91). Im vorliegenden Aufsatz dagegen zeigt SCHEELE, dass das Alkalisulfat, wenigstens zum Theil, durch Zusatz von anderen, weniger starken Säuren zersetzt werden kann, wobei er eine richtige Erklärung dieser beim ersten Anblick gegen die allgemeinen Gesetze der Verwandtschaft streitenden Reaktion giebt.

14.

Inhalt. SCHEELE *beweist durch verschiedene Versuche, dass der Thon keine Schwefelsäure enthält, dass er sich, im Gegensatz zu* BAUMÉS *Behauptung, nicht in Wasser auflöst und dass die Kieselerde sich nicht in Schwefelsäure auflöst. Destillation von Pfeifenthon mit Salmiak und Kochsalz; von Glas oder Sand mit Kochsalz. Diese Versuche lehren dass die Kieselerde eine Säure und dass der Thon eine mit Kieselerde gesättigte Alaunerde ist. Dass die Kieselerde sich auch mit Kalk verbinden kann, zeigen die Zeolithe, die Schörle und die Granate. In Verbindung mit* magnesia alba *bildet die Kieselerde Amiant und Speckstein. Es scheint, dass sie sich auch mit Phlogiston verbinden (reducirt werden!) kann. Die absorbirenden Erdarten können mit der Kieselerde gesättigt und übersättigt werden. Hierauf beruht der chemische Unterschied der Steinarten.*

Die Schwefelsäure hat zu den absorbirenden Erdarten eine stärkere Attraction als die Kieselerde. Zersetzung von Thon durch Schmelzen mit feuerbeständigen Alkalien.

Die Kieselerde verhält sich in vielen Hinsichten wie eine Säure. Die Schwerlöslichkeit derselben in Wasser ist kein sonderlicher Grund, sie nicht als eine Säure zu betrachten. Sie löst sich in viel destillirtem Wasser. Ausscheidung der Kieselerde aus liquor silicum *mittelst Säuren. Hierzu ist die Eintrocknung der Masse erforderlich. Sand treibt bei Schmelzung mit feuerfesten Alkalien Kohlensäure, bei Schmelzung mit* hepar sulphuris *Schwefel aus; alles dieses ist ein neuer Grund, den Kiesel für die feuerbeständigste Mineralsäure anzusehen.*

Aus diesen Versuchen zieht SCHEELE *den Schluss, dass bei Destillation des Thones mit Kochsalz eine doppelte Zersetzung stattfindet, indem die Kieselerde sich mit dem Alkali, die Alaunerde sich mit der Salzsäure verbindet, doch kann die Alaunerde bei starker Hitze ihre Säure nicht behalten. Weitere Versuche, um die neue Theorie zu bekräftigen. Bedingungen, unter welchen das Eisen Stein- oder Erdarten färben kann.*

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Versuche über die Zersetzung von Kochsalz mit Thon.

Von C. W. Scheele im Januar 1773.

1. Um zu erfahren, ob die Schwefelsäure diejenige Säure sei, welche bei der Destillation von einem weissen und reinen Thon mit Kochsalz die Säure des Thones austreibt, wurden folgende Versuche angestellt:

a. Weisser Pfeifenthon wurde mit Kohlenpulver gemischt und in einem Glase im Handtiegel, als *pyrophorus*, calcinirt. Obschon das Glas zuletzt schmolz, zeigte sich weder eine Flamme, noch wurde ein Geruch von Schwefel bemerkt.

b. Derselbe Thon wurde mit 3 Theilen feuerbeständigem Alkali und Kohle im Tiegel geschmolzen, und die Masse sodann ausgelaugt. Es wurde mit Säuren keine Spur von Schwefel erhalten, wohl aber eine Kieselerde niedergeschlagen.

c. Der Rückstand bei der Destillation des Kochsalzes mit Thon hat, mittelst starkem Kochen ausgelaugt, weder allein noch mit Alkali etwas *sal mirabile* gegeben.

d. Trockenes *sal ammoniacum fixum*, mit demselben Thon destillirt, gab im Halse der Retorte Salzsäure und etwas Salmiak. Der Rückstand war roth. Durch Auslaugen wurde nur *sal ammon. fixum*, aber nichts Selenitisches erhalten.

Thon, welcher nach Baumé sich beim Kochen in Wasser auflösen soll, hat nicht die geringste Spur einer Auflösung gezeigt. Besser hat es nicht gelingen wollen, durch Digestion mit Vitriolsäure die aus *lixivio silicis* gefällte Kieselerde aufzulösen. Die Hitze allein scheint bei der Destillation von Kochsalz mit Thon nicht die Zersetzung des Thones bewirken zu können, zumal da ein gut destillirter Rückstand nach dieser Operation, wenn er nach Auslaugung alles Salzes von neuem mit Kochsalz vermischt und destillirt wird, keine Salzsäure giebt.

2. Die Darstellung eines reinen Kochsalzes geschah in der Weise, dass alle im Salz enthaltene Erde mit *alkali*

minerali niedergeschlagen, und das Salz wieder krystallisirt wurde. Dieses Kochsalz wurde bei allen folgenden Versuchen benutzt.

3. a. Reiner Pfeifenthon, im Tiegel bei fleissigem Umrühren calcinirt, wird wirklich, obschon nur wenig roth.

b. Solcher Thon, mit Salmiak destillirt, gab etwas flüssiges *alkali volatile*. Der Salmiak stieg empor, und schliesslich entstand ein gelbes Sublimat. Es wurde die Vorlage gewechselt, und da wurde etwas Salzsäure erhalten. Das *caput mortuum* wurde im Tiegel calcinirt, es behielt aber seine weisse Farbe, ein Zeichen dass das Eisen, welches bei der Calcination dem rohen Thon die rothe Farbe giebt, bei der Destillation in das gelbe Sublimat gegangen war.

c. Das obige weisse *caput mortuum*, mit Kochsalz vermischt und destillirt, gab eine gute Salzsäure. Der Rückstand war jetzt roth. Hieraus ergiebt es sich, dass die unbedeutende Zersetzung des Salmiaks weder durch Vitriol, noch durch Säure bewirkt war, denn dann wäre das Kochsalz nachher nicht zersetzt worden, sondern dass sie durch eine kleine, in den Thon nur mechanisch beigemischte Menge Eisen hervorgerufen wurde, welches Eisen auch die Ursache ist, dass dieser Thon Königswasser roth färbt.

d. Dieser Thon, mit *sale tartari* calcinirt, zeigt dieselbe rothe Farbe. Pulverisirte Tabakspfeifen, mit Kochsalz destillirt, geben ebenfalls Salzsäure, und der Rückstand ist roth.

4. a. Acht Theile pulverisirtes venetianisches Glas wurden mit einem Theil reinem Kochsalz gemischt und destillirt, aber es ging keine Säure über, nicht einmal dann, als das Feuer so vermehrt worden war, dass das Glas schmolz.

b. Acht Theile Sand wurden mit einem Theil Kochsalz gemischt und bei heftigem Feuer in einer Glasretorte destillirt, jedoch ohne dass in der Vorlage, in welche einige Tropfen von einer Lakmuslösung gebracht waren, sich eine Spur von Säure zeigte. Bei beiden Versuchen hatte sich im

Halse der Retorte etwas Salz abgesetzt. Diejenigen, welche angeben, dass sie mit diesen Mischungen Salzsäure erhalten haben, haben zu ihren Versuchen entweder ein unreines Salz benutzt, oder auch hat der Thon in ihren Retorten auf das Kochsalz gewirkt.

Auf welche Weise findet dann diese Zersetzung statt? Sollte man nicht die Kieselerde als eine Säure des Mineralreiches betrachten können? Der Thon ist eine mit Kieselerde gesättigte Alaunerde. Kann der Kiesel sich mit Alaunerde verbinden, so lässt es sich nicht bezweifeln, dass er es auch mit Kalkerde kann. Die Untersuchung des Zeolithes hat ergeben, dass er aus Kieselerde mit Kalk und Alaunerde nebst etwas Wasser besteht. Hierher gehören auch der Schörl und der Granat, welche beide ungefähr die gleichen Bestandtheile wie der Zeolith zeigen. Kann diese Kieselerde sich mit Kalk verbinden, so muss sie es auch mit *magnesia alba* thun können. Amiant und Speckstein scheinen dieses darzuthun.

Sie scheint sich auch mit Phlogiston verbinden zu können. (Sollte nicht Plumbago, obschon in ihm ausser Kieselerde auch viel Alaunerde enthalten ist, darüber Aufschluss geben können?)[1]

Es ist zu vermuthen, dass diese absorbirenden Erdarten mit Kieselerde gesättigt und übersättigt werden können. Und hiervon schreibt sich der Unterschied zwischen allen Steinen her. Denn wären die absorbirenden Erden von der Kieselsäure in den Steinarten nicht aufgelöst, so würden diese mit Säuren aufbrausen.

Die Alaunerde, aus ihrer Lösung von *alkali caustico fixo* niedergeschlagen, braust, nachdem sie einige Tage an freier Luft gelegen, stark mit Säuren auf. Dasselbe ist der Fall mit der Kalkerde und mit *magnesia alba*.

[1] Eine Anmerkung von Gahn, auf der Vermuthung beruhend, dass der Graphit phlogistisirte Kieselerde sei. (*N.*)

Die Schwefelsäure scheint zu den absorbirenden Erdarten eine stärkere Attraction als die Kieselerde zu haben.

Alkalia fixa, mit Thon zusammengeschmolzen, geben eine Masse, welche bei Auslaugung mit Wasser eine Erde zurücklässt, die sich leicht in Säuren auflöst. Die Lauge wird durch Säuren zersetzt, und es scheidet sich Kieselerde aus. So verhalten sich viele Steinarten, bei Behandlung mit *alkali fixo*, woraus sich ersehen lässt, dass die Attraction der Alkalien zu der Kieselerde eine stärkere ist, als die der Kieselerde zu den absorbirenden Erdarten.

In vielen anderen Phänomenen scheint die Kieselerde sich wie eine Säure zu verhalten. Ihre Schwerlöslichkeit in Wasser, welche ihren sauren Geschmack verhindert, spricht nicht dagegen. Sie löst sich in viel destillirtem Wasser auf. Wenn man einen Theil *liquor. silic.* mit ungefähr zehn Theilen Wasser vermischt und in diese Lösung eine Säure tröpfelt, so entsteht kein Niederschlag. Selbst wenn man die Mischung filtrirt und das Ganze einige Wochen stehen lässt, scheidet sich keine Kieselerde aus. Lässt man aber alles evaporiren, so erhält man die aufgelöste Kieselerde. Dieselbe will sich nun nicht wieder auflösen, weil ihre Partikel sich fest und dicht an einander gesetzt haben.

Kommt Sand zu einem schmelzenden, feuerfesten Alkali, so entsteht sofort ein heftiges Aufbrausen, indem diese fixe Säure bei ihrer Verbindung mit dem Alkali *aerem fixum* austreibt. Kommt Sand zu einem schmelzenden *hep. sulphuris*, so zeigt sich sofort eine blaue Flamme, und es entsteht ein starker Schwefelgeruch.

Die Verbindung des Sandes mit Metallkalken im Metallglas sowie die Darstellung der artificiellen Kieselerde sind Veranlassung genug, die Kieselerde als die feuerbeständigste Mineralsäure zu betrachten. Hieraus dürfte folgen:

Dass die im Thon enthaltene Kieselerde die Ursache der Zersetzung des Kochsalzes ist. Dass sie diese aber

nicht allein bewirkt, geht aus 4 b hervor. Die Alaunerde muss zugleich auf die Salzsäure wirken, während die Kieselerde das Alkali bindet, und somit wird die Zersetzung durch eine doppelte Affinität hervorgebracht. Und da die Alaunerde bei einem mittelmässigem Feuer ihre Säure nicht behalten kann, so muss dieselbe in die Vorlage übergehen. Anlässlich dessen sind folgende Versuche angestellt worden:

5. Ein Theil Kieselerde wurde mit zwei Theilen reiner Alaunerde und mit einem Sechstel reinem Kochsalz gemischt und destillirt, aber es schied sich keine Salzsäure ab. Die Ursache hiervon ist die, dass die Alaunerde, bevor sie den für die Zersetzung erforderlichen Temperaturgrad erreicht, gebrannt wird, wobei sie so sehr zusammenschrumpft, dass sie in Säuren schwer löslich wird.

6. Da der Zeolith aus Kieselerde, mit Kalkerde und Alaunerde verbunden, besteht, ohne eine Spur von Schwefelsäure zu enthalten, und da die Alaunerde der Calcination vermuthlich so lange Widerstand leistet, wie sie mit einer fixen Säure verbunden ist, indem gebrannter Thon auch Salzsäure austreibt (3. c.), so war Anlass genug dazu vorhanden, mit dem Zeolith Versuche anzustellen. Vier Theile pulverisirter weisser Zeolith wurden mit einem Theil reinem Kochsalz gemischt und destillirt. Es wurde Salzsäure erhalten, im Halse zeigte sich kein Salmiak und der Rückstand war weiss. Vermuthlich scheiden auch andere, aus Kieselerde und einer absorbirenden Erde bestehende Steinarten in gleicher Weise die Salzsäure aus. Der Rückstand vom Zeolith war weiss, ein Zeichen dass er kein Eisen enthält. Von reinem weissem Thon aber ist der Rückstand roth, und doch sind die aus diesem Thon gefertigten Gefässe weiss? Da das Eisen im Thone mit keiner flüchtigen, sondern mit der allerfixesten Säure verbunden ist, so kann seine natürliche rothe Farbe sich nicht eher zeigen, als bis seine Verbindung mit der Säure gelöst ist, d. h. nach der Zersetzung.

Anm. Dieser von GAHNS Hand geschriebene Aufsatz ist, wie aus SCHEELES Brief an GAHN vom 25. Jan. 1773 hervorgeht, eine Abschrift der Antwort auf GAHNS Frage, »was der Rückstand nach der Destillation von Kochsalz oder Salpeter mit Thon sei». Das Original forderte SCHEELE zurück, um es BERGMAN zu geben, was vermuthlich die Ursache war, dass GAHN von dem Aufsatz eine Abschrift genommen hat. Dieser Aufsats ist nie im Druck veröffentlicht worden. Offenbar weil hier Ansichten ausgesprochen sind, die von den damals herrschenden Lehren der Chemie allzu abweichend waren. Erst nach JAMES SMITHSONS Untersuchung von Zeolithen (*On the composition of zeolithes; Philosoph. Transact. 1811*, I, S. 170) und nach BERZELIUS' umfassenden mineral-analytischen Arbeiten im zweiten Decennium dieses Jahrhunderts wurde die hier ausgesprochene Auffassung von der chemischen Natur des in der Erdrinde am reichlichsten vorkommenden Grundstoffes allgemein angenommen. Besonders merkwürdig ist SCHEELES Vermuthung, dass die Kieselsäure sich mit dem Phlogiston verbinden d. h. reducirt werden kann.

Die Angabe von KOPP (*Geschichte der Chemie IV*, S. 73) und HOEFER (*Histoire de la chemie. Paris 1866. II.* S. 223), dass schon TACHENIUS nicht nur den Kiesel als eine feuerbeständige Säure erklärt, sondern diese Ansicht auch durch die Unlöslichkeit desselben in Säuren und seinem Vermögen, sich mit Alkali zu verbinden, begründet habe, *ist unrichtig*, oder beruht wenigstens auf einer sehr willkürlichen Deutung des Originaltextes. TACHENIUS sagt nämlich in der von den genannten Auctoren angeführten Schrift ausdrücklich: »*Silex* (*candidus eligendus*) *nullo acido liquore, nec ab ipsa aqua forti corroditur, quia æquale suæ naturæ temperamentum acquisivit; id est tantum acquisivit acidi, quantum eius alcali ad iustam lancem saturari potuit, nam si tantillum alcali superabundaret, externum acidum facilem ingressum haberet. Silex itaque a nullo acido, nec a falso veneris filio dissolui potest, propter æqualem acidi, & alcali perfectam mixtionem* (OTTO TACHENIUS: *Antiquissimæ Hippocraticæ medicinæ clavis. Venetiis MDCLXIX S. 169*). An der von HOEFER angeführte Stelle (*Hippochr. Medicinæ Clavis*, S. 24) sagt TACHENIUS *nicht vom Kiesel, wohl aber vom Golde*, dass es eine feuerfeste Säure sei »*Sic quoque aurum solis cælestis filius . . . . acidum perfectum, fixum et constans est, licet ut ante dictum ab ignaris et vulgi plebe, ut tale non cognoscatur*».

15.

Inhalt. Phlogistisirte und dephlogistisirte magnesia nigra. *Reactionen derselben. Mittel, ihre Phlogistisirung durch Auflösung in Säuren unter Zusatz von Zucker oder* gummi arabicum, *oder durch Calcination mittelst Kohle zu bewirken. Wird durch Calcination wieder dephlogistisirt. Verhalten bei Auflösung in Salzsäure und Salpetersäure.*

Dephlogistisirte Salzsäure. Deren Eigenschaften und Vermögen, Gold aufzulösen. Die wirkliche Ursache des Vermögens des Königswassers Gold aufzulösen. Darstellung von dephlogistisirter Salzsäure durch Digestion von Kochsalz oder Salmiak mit Scheidewasser.

Darstellung von butyrum arsenici *durch Destillation von Arsenik mit Sublimat. Dephlogistisirte Salzsäure und dephlogistisirter Arsenik. Darstellung von Arseniksäure. Deren Eigenschaften.*

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Upsala, den 28. März 1773.

Magnesia nigra ist eine eigene Erdart. Die schwarze, gewöhnliche Magnesia ist dephlogistisirt. Wenn sie phlogistisirt wird, färbt sie sich weiss. Dephlogistisirt löst sie sich nicht in Säuren auf, phlogistisirt aber thut sie dieses leicht wie eine absorbirende Erde. Die erstere färbt Glas roth, die letztere nicht. In den Glashütten soll sie Phlogiston vom Eisen aufnehmen und ein farbloses Glas geben. Sie wird in der Weise phlogistisirt, dass man eine Säure auf sie giesst und irgend einen Stoff zusetzt, welcher phlogistisch ist, wie Zucker, *gummi arabicum* u. s. w. Dann löst sie sich in der Säure auf und fällt phlogistisirt nieder. Auch wenn sie mit Kohle calcinirt wird, löst sie sich in Säuren auf, erscheint aber der beigemischten Kohle wegen nicht weiss. Wenn die weissen Niederschläge verkalkt werden, so färben sie sich schwarz, indem sie ihr Phlogiston verlieren. Sie lösen sich sodann nicht in Säuren auf und färben das Glas roth.

Wenn man auf die gewöhnliche schwarze Magnesia Salzsäure giesst, so wird die Säure dephlogistisirt, und die Magnesia, welche Phlogiston aufgenommen hat, löst sich in der rückständigen Salzsäure auf. Mit *acido vitrioli* giebt sie ein krystallisirbares Salz, das dem *sali angl.* gleicht. Wird die Säure bei heftigem Feuer abgeschieden, so erhält man einen schwarzen, glänzenden, metallischem Rückstand, welcher der rohen Magnesia gleicht.

Wenn man Salzsäure auf die *magnesiam nigram* giesst, wird ein Theil Phlogiston aus der Säure ausgetrieben und die Magnesia löst sich in der unveränderten Salzsäure auf. Die Salzsäure verändert durch die Dephlogistisirung ihr ganzes Wesen. Sie wird im höchsten Grade elastisch und flüchtig, riecht wie Königswasser und condensirt sich ganz gering in Wasser selbst in der Kälte.

Die Säure löst in diesem Zustande Gold auf. Wenn man in eine Flasche, in welcher Salzsäure über Magnesia steht, mit Goldblättern durchflochtene Fäden hängt, so werden die Goldblätter aufgelöst; die gelbe Lösung imbibirt sich und färbt die Fäden, welche man hernach in Wasser auswaschen kann. Auch wenn Goldblätter mit Wasser in die Vorlage und Salzsäure mit Magnesia in die Retorte gebracht werden, lösen sich die Goldblätter, wenn auch etwas langsamer, auf. Diese Salzsäure sieht aus wie ein gelbliches Gas. Königswasser löst Gold durch Salzsäure, welche durch Salpetersäure dephlogistisirt worden ist. Wenn Kochsalz oder Salmiak dem Scheidewasser zugesetzt wird, so treibt dieses die Salzsäure aus dem Alkali und dephlogistisirt sie.

Wird zu einer reinen Salpetersäure nur ganz wenig Salzsäure zugesetzt, so fällt eine *solutio lunæ* nieder. Nachdem die Salpetersäure aber einige Zeit gestanden hat, fällt nichts mehr nieder, sondern diese Säure ist wieder eine reine Salpetersäure, indem die dephlogistisirte flüchtige Salzsäure entwichen ist.

Wenn man in eine Retorte Salzsäure und *magnesiam nigram* und in die Vorlage dieser Retorte weissen Arsenik und Wasser bringt und sodann destillirt, so wird der Arsenik in der Vorlage aufgelöst. Es bilden sich in derselben zwei verschiedene Flüssigkeiten, welche deutlich von einander geschieden stehen. Die obere ist eine ziemlich reine, sehr verdünnte Salzsäure, welche etwas Arsenik enthält, der durch Wasser niedergeschlagen wird. Die untere wird nicht von

Wasser niedergeschlagen und ist ein *acidum arsenici* oder ein durch die übergehende Salzsäure dephlogistisirter Arsenik.

Dieser Arsenik hält sein Wasser sehr fest. Er kann jedoch *ad siccum* eingetrocknet werden und schmilzt dann zu einer soliden Masse zusammen, welche nachher an der Luft zerfliesst. Er schmeckt ziemlich stark sauer. Er ist im Feuer beständig, raucht nicht und riecht nicht nach Arsenik. Wird aber etwas Phlogiston, z. B. Kohle, zugesetzt, so wird er wieder flüchtig und riecht wie gewöhnlicher Arsenik.

Anm. Der Aufsatz ist von GAHNS Hand geschrieben und offenbar ein Auszug aus einer ausführlicheren Abhandlung, welche dem Verfasser zurück gegeben wurde. Durch diese Mittheilung erfüllt SCHEELE endlich das im Briefe vom 2. Dec. 1771 gegebene Versprechen, noch vor Schluss des Jahres an GAHN seine Untersuchungen über die *magnesia nigra* zu senden.

In Vetenskaps-Akademiens Handlingar wurde die Abhandlung *Om brunsten eller magnesia* (*Über Braunstein oder Magnesia*) erst 1774 (B. XXXV, S. 89—116 und 177—194) und die Abhandlung *Om arsenik och dess syra* (*Über Arsenik und dessen Säure*) 1775 (B. XXXVI, S. 265—294) gedruckt. Ich brauche hier wohl nicht hervorzuheben, welche epochemachende Bedeutung die hier mitgetheilten Beobachtungen für die Entwickelung sowohl der theoretischen wie technischen Chemie gehabt haben. Ebenso wenig kann es hier am Platze sein, einen Bericht über die Kenntniss zu geben, welche man von der Chlor- oder Arseniksäure, oder richtiger, von einzelnen arseniksauren Salzen hatte, ehe diese Substanzen durch SCHEELES Untersuchungen in das Lehrgebäude der Chemie definitiv einregistrirt wurden. Ich will nur daran erinnern, dass unter den chemischen Untersuchungen von HENRY CAVENDISH, deren mehr oder weniger vollständige Beschreibungen sich unter seinen hinterlassenen Aufzeichnungen finden, auch einige besonders merkwürdige »*Experiments on arsenic*», 1764 datirt, vorkommen. Dieselben sind zuerst in *Report of the ninth meeting of the British Association for the advancement of science held at Birmingham, 1839. London 1840. Adress by the Rev.* W. VERNON HARCOURT, S. 50—58 veröffentlicht worden. Aus ihnen geht hervor, dass CAVENDISH, *sofern das oben angegebene Datum 1764 richtig ist*, nahezu ein Jahrzehnt vor SCHEELE nicht nur verschiedene arseniksaure Salze (gleich einer Menge von Chemikern von PARACELSUS bis MACQUER), sondern auch die Arseniksäure selbst gekannt hat. Dieselbe wurde von ihm durch Auflösen von Arsenik (arsenige Säure) in Salpetersäure dargestellt, vollständig charakterisirt und *arsenical acid* benannt.

16.

Inhalt. Scheeles *Ansichten von der Zusammensetzung der Luft, des Feuers, der Wärme und des Lichtes. Thatsachen, auf welche diese Theorie sich stützt.*

Luft, welche ihres Phlogistons beraubt ist, hat ein geringeres Volumen und auch ein geringeres Gewicht, als gewöhnliche Luft.

Silberkalk, aus seiner Lösung in Salpetersäure niedergeschlagen, giebt beim Erhitzen aer fixus *und Feuerluft ab. Die Feuerluft ist schwerer als gewöhnliche Luft. Diesclbe regenerirt gewöhnliche Luft aus verdorbener Luft, wenn sie in richtiger Proportion mit solcher vermischt wird.*

Die Luft besteht aus $^2/_3$—$^3/_4$ *verdorbener Luft und* $^1/_3$—$^1/_4$ *Feuerluft.*

Hepar sulphuris *entwickelt Wärme, wenn es in fein zertheilter Form mit der Luft in Berührung kommt.*

Die Feuerluft wird durch Glühen von mercurius ruber *erhalten; durch Einwirkung von Schwefelsäure auf* magnesia nigra; *durch Glühen von Gold- und Platinakalk; gegen das Ende der Destillation von Salpeter mit Schwefelsäure; durch Schmelzen von Salpeter. Die letztgenannte Weise Feuerluft darzustellen ist die billigste.*

Die Feuerluft wird bei verschiedenen Verbrennungen vollständig, die gewöhnliche Luft dagegen nur zum Theil absorbirt.

Flüchtige Salpetersäure, mit Feuerluft vermischt, nimmt eine rothe Farbe an und vermindert ihr Volumen.

Verdorbene Luft lässt sich durch blosses Schütteln mit Wasser nicht in eine gute Luft verwandeln.

Durch Einathmung von Feuerluft durch Insekten wird sie in aer fixus *verwandelt. Die Luft, welche sich in dem gewöhnlichen Wasser findet, ist zum grössten Theil Feuerluft. Beweise hierfür. Hierauf beruht das Athmen der Fische.*

Luna cornea (*Chlorsilber*) *färbt sich am Tageslicht schwarz. Diese Färbung hat, wie die Behandlung der schwarz gewordenen Masse mit Salpetersäure ergiebt, ihren Grund in der partiellen Reduction des Chlorsilbers durch das Licht zu metallischem Silber; und da ein calcinirtes Metall nicht ohne Phlogiston reducirt werden kann, so zeigt sie, dass das Licht Phlogiston enthält. Von dem Lichte, welches in einem Prisma gebrochen worden ist, wirkt das Blaue am schnellsten, das andere aber in dem Verhältnisse, in welchem es dem rothen Theile der Spectrums näher liegt, immer langsamer auf das Chlorsilber.*

Wenn Schwefel mit Eisen oder Blei geschmolzen wird, so findet eine vorübergehende Entwickelung von Licht statt, was darauf beruht, dass das Phlogiston der Metalle in Verbindung mit Wärme Licht giebt.

Das verschiedene Vermögen der Wärmestrahlen des Sonnenlichtes und derjenigen eines Kaminfeuers durch Glas zu dringen. Die Verschiedenheit in dem Vermögen der Metallspiegel und der Glasspiegel, Wärmestrahlen zu reflectiren. Die strahlende Wärme kann die Luft durchdringen, ohne sie zu erwärmen.

Wärme geht als ein Bestandtheil in viele Körper ein. Daher die Wärme, welche auf chemischem Wege entwickelt wird. Beispiele dafür.

Die Ursache der Wärme, welche beim Hämmern von Metallen erzeugt wird.

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, Nov. 1775.

Über Luft, Feuer, Licht und Wärme.

Von Herrn SCHEELE.

Die gewöhnliche Luft besteht aus zwei Fluida, welche *verdorbene Luft* und *Feuerluft* genannt werden können.

Wärme, Hitze und *Feuer* sind dasselbe und nur verschieden in der Intensität. Die Wärme besteht aus Feuerluft, verbunden mit Phlogiston. Sie geht durch Glas und alle Gefässe. Auf diese Weise kann ein Theil der Luft durch das Glas entweichen.

Das *Licht* besteht aus *Feuerluft* und noch mehr *Phlogiston* als die *Wärme*. Es ist deshalb so geschwind und flüchtig, dass keine Wärme gefühlt wird. Aber das Licht von irdischem Feuer ist warm. Die irdische Wärme, welche direct von einem Feuer ausstrahlt, geht wie das Licht in geraden Strahlen — sie kann nicht unmittelbar mit der Luft verbunden werden, sondern sie geht erst in andere Körper, die Licht absorbiren, und von diesen dann in die Luft über. Diejenigen Körper, welche das Licht nicht absorbiren, sondern es zurückwerfen, z. B. polirte Spiegel, werden von diesem Feuer nur wenig erwärmt.

Entzündliche Luft besteht aus Feuerluft und noch *mehr Phlogiston als das Licht*. Sie enthält so viel Phlogiston, dass sie davon ganz träge ist — gleich wie Schwefel viel träger ist als *spiritus sulphuris volatilis*.

Die Verbrennung. Hierbei muss erst ein anderer Körper, wie die Wärme oder die Elektricität, bis zu einem gewissen

Grade die Partikel der entzündlichen Materie trennen und ausdehnen. Wenn dieses geschehen, ist die Attraction zwischen ihren *partes constitutivas* nicht mehr so stark, und in dem letzten Moment erhält dann die Affinität des Phlogistons des brennbaren Körpers zu der umgebenden *Feuerluft* Gelegenheit zu wirken. Das Phlogiston und die Feuerluft verbinden sich zu einer neuen und vermehrten Wärme, und der Körper wird zersetzt.[1]

Thatsachen, welche Obiges beweisen.

Luft, welche verdorben worden ist und an Umfang verloren hat (durch *hepar sulphuris* oder derartige Stoffe, die Phlogiston abgeben, oder durch Verbrennung solcher Körper, die keinen *aerem fixum* geben, wie Schwefel, Phosphor oder auch gewöhnliche, durch Verbrennung verdorbene Luft, nachdem der *aer fixus* oder andere Stoffe von ihr geschieden sind), ist leichter als gewöhnliche Luft, und dieses in ziemlich merkbarem Grade — da doch, wenn nicht allein die ganze Quantität Luft übrig sondern auch etwas mehr in ihr aufgenommen, sowie zugleich das Volum vermindert wäre, sie schwerer sein sollte. Das Wiegen der Luft geschah in einer Florentiner Flasche, in welche sie mittelst einer feinen Röhre übergeführt wurde.

Wenn man einen aus einer Lösung in *acido nitri* gefällten Silberkalk in einer kleinen Glasretorte, welcher eine zusammengedrückte Blase vorgebunden ist, mittelst Wärme, ohne Zusatz von Phlogiston, reducirt, so füllt sich die Blase mit einem Gase, welches bei Untersuchung sich als aus *aere fixo* (der von Kalkmilch absorbirt wird) und aus einer Luft

[1] Hier ist ein Stück ausgeschlossen, welches theils Satzfragmente, die nur für den Aufzeichner selbst begreiflich waren, theils Mittheilungen enthält, die mit dem übrigen Text in keinem Zusammenhang stehen und an dieser Stelle wahrscheinlich nur eingeführt worden sind, um einen unbenutzten Theil des Papieres zu verwenden. (*N.*)

bestehend erweist, die nicht von Wasser absorbirt wird, und in dem das Feuer ziemlich klar brennt. Diese ist die vorerwähnte *Feuerluft*. Diese ist schwerer als gewöhnliche Luft. Thiere leben recht gut in ihr. Wird sie mit der durch *hep. sulphuris* oder durch Verbrennung verdorbenen Luft in derselben Proportion, in welcher diese vermindert worden oder zusammengegangen ist, vermischt, so erhält man wieder gewöhnliche Luft. Die gewöhnliche Luft besteht aus $^2/_3$—$^3/_4$ verdorbener Luft und $^1/_3$—$^1/_4$ Feuerluft.

Wenn ein *hepar sulphuris* mit einem Körper gemischt wird, welcher ihn zertheilt und der Luft eine grosse Oberfläche darbietet, wie z. B. Sand, und wenn man in diese Mischung ein Thermometer setzt, so findet man, dass die Temperatur derselben während der ganzen Zeit der Zersetzung, aber nicht nachher, eine höhere ist, als die der umgebenden Luft. Mit einer Lösung von *hep. sulphuris* ist dies nicht merkbar, weil die Kälte der aufsteigenden Dünste die erzeugte Wärme compensirt. Denn die Zersetzung findet an der Oberfläche der Flüssigkeit statt, und dort zeigen alle Fluida Kälte. In derselben Weise erweist sich auch die Mischung von Schwefel und *limat. ferri* als warm. Es scheint also, dass bei der Verbrennung oder bei der Zersetzung durch *hep. sulphuris* die *Feuerluft* sich mit Phlogiston zu Wärme verbunden hat und durch das Glas entwichen ist. Das Volumen hat sich um so viel vermindert, als *Feuerluft* entwichen ist. Die Schwere hat im Verhältniss hierzu und zu dem specifischen Gewicht der verdorbenen Luft, welches geringer als dasjenige der gewöhnlichen Luft ist, während es sich bei der Feuerluft als grösser erweist, abgenommen.

Bei der Reduction von Silberkalk hat dagegen die Hitze, welche durch das Glas hineingedrungen ist, sich zertheilt; ihr Phlogiston hat sich mit dem Silberkalk vereinigt und ihn reducirt, und die von Phlogiston abgeschiedene Feuerluft ist nebst dem *aere fixo*, der mit dem Silberkalk ver-

bunden war, in die Blase übergegangen. Solche Feuerluft kann auf mehrerlei Weise erhalten werden, z. B. Wenn *mercurius ruber* mit Wärme allein reducirt wird, wo dann kein *aer fixus* sich bildet. Wenn *acidum vitrioli* mit dephlogistisirter oder schwarzer Magnesia unter Erwärmung verbunden wird, wobei die Wärme die Magnesia, die sonst nicht in Säuren auflösbar ist, phlogistisirt, so dass die Feuerluft von Phlogiston befreit wird. Wenn Goldkalk mit Wärme allein, und wenn aus Säuren gefälltes Platina auf gleiche Weise reducirt wird. Wenn *acidum nitri* aus Salpeter mit Hilfe von *acido vitrioli* dargestellt wird. Enthält der Salpeter etwas Phlogiston (Brennbares), so geht gleich im Anfange der Destillation Scheidewasser mit rother Farbe über. Dieses entfärbt sich allmählig, und obschon die Hitze eine gute ist, geht dennoch ein farbloses unphlogistisirtes Scheidewasser über; schliesslich zeigt sich, wenn die Hitze stark genug ist, wieder ein roth gefärbtes Gas und dann wird in den Gefässen zu gleich eine Menge Feuerluft erzeugt, indem die durch das Glas eindringende Wärme vom Salpeter, welcher Phlogiston aufnimmt, zersetzt wird.

Wird Salpeter allein in einem Tiegel geschmolzen, so kocht er beständig, obschon keine oder nur wenig Säure übergeht und kein Wasser entweicht. Aber die Säure im Salpeter wird in flüchtiges Scheidewasser verwandelt. Die Wärme wird zersetzt, und dadurch wird die Feuerluft frei, welche aufgefangen werden kann, wenn die Destillation in einer Retorte mit vorgebundener Blase geschieht. Es ist dieses die geschwindeste und billigste Methode, sich die Luft zu verschaffen, weil der Salpeter dabei nicht verloren geht, sondern auch nach dem Glühen zur Bereitung von Alkali etc. benutzt werden kann.

Lässt man Phosphor in einer mit Feuerluft gefüllten Flasche brennen, so wird alle Luft verzehrt, und man erhält in der Flasche ein Vacuum. Wird ein Licht unter eine

mit Feuerluft gefüllte Glocke in Wasser gestellt, so wird ebenfalls alle Luft verzehrt, und das Wasser steigt, bis es das Licht auslöscht. Dasselbe geschieht, wenn eine Glocke über eine mit einer feinen Röhre versehene Flasche gesetzt wird, in welcher Schwefelsäure Eisen auflöst und deren durch die Röhre entweichende Gas angezündet wird. Findet sich aber nur gewöhnliche Luft in der Glocke, so verlischt die Flamme an dem Ende der Röhre bald. Das Gleiche findet statt, wenn eine mit Feuerluft gefüllte Glocke über eine *solut. hep. sulph.* gestellt wird, wo die Solution zuletzt in die Glocke hinauf steigt.

Wenn *acidum nitri* mit Phlogiston verbunden wird, wie z. B. bei der Auflösung von Metallen, und wenn dies ohne Zutritt von Luft geschieht, so ist der Dampf nicht roth. Tritt aber Luft hinzu, so erhält der Dampf eine rothe Farbe, es entwickelt sich eine beträchtliche Hitze und das Volumen des Dampfes vermindert sich. Das Phlogiston des Scheidewassers verbindet sich mit Feuerluft und giebt Wärme, welche entweicht, während im Glase verdorbene Luft zurückbleibt.

Durch Schütteln mit Wasser hat verdorbene Luft niemals zu einer guten gemacht werden können, wie PRIESTLEY angiebt.

Durch Einathmung von Insekten wird die Feuerluft zu *aere fixo.*

Die Luft, welche das Wasser gewöhnlich enthält, ist zum grössten Theil Feuerluft. Wenn alle Luft aus Wasser ausgetrieben wird, und dasselbe dann unter eine Glocke gebracht wird, so findet man, wenn das Wasser seine gewöhnliche Menge von Luft wieder aufnimmt, dass die überstehende Luft verdorben wird, gleichsam wie von *hep. sulphuris.* Und es dürfte diese vom Wasser aufgenommene Luft sein, welche

die Seethiere durch ihre Respiration aus dem Wasser nehmen, gleich wie es auch diese Luft ist, welche die Thiere auf dem Lande durch die Respiration aus der Luft entnehmen.

Luna cornea wird am Tageslicht schwarz, und dieses Schwärze ist ein reducirtes metallisches Silber, welches mit Scheidewasser ein rothes Gas giebt. Alles Silber kann nicht reducirt werden, weil das Licht nicht durch die Oberfläche dringen kann. Es verbleibt daher stets in den kleinsten Körnern ein Kern von *luna cornea*. Wenn *luna cornea* in einem Glase unter Wasser gelegt wird, so färbt es sich gleichfalls schwarz. Dieses thut es aber nicht in *acido nitri*.

Ein calcinirtes Metall (und ein solches ist auch das Silber in *luna cornea*) kann nicht ohne Phlogiston reducirt werden. Also enthält das Licht Phlogiston.

Wenn *luna cornea* auf etwas ausgebreitet und einem Sonnenstrahl, der mittelst einem Prisma in Farben zerlegt worden, ausgesetzt wird, so färbt die blaue Farbe die *lunam corneam* sofort schwarz. Dieses geschieht durch die anderen Farben in dem Verhältniss langsamer, je näher sie der rothen Farbe sind.

Wenn Schwefel mit Eisen oder mit Blei geschmolzen wird, so wird es im Tiegel für eine kleine Weile heller, während die geschmolzene Masse nachher ebenso dunkel wie vorher ist, obschon sie derselben Hitze ausgesetzt ist. Hier ist das Phlogiston der Metalle zum Theil frei geworden und hat zusammen mit der Wärme Licht gebildet. Dieses geschieht nicht mit Schwefel und Eisenkalk oder Bleikalk, woraus hervorgeht, dass die Metalle sich nicht mit Schwefel verbinden, ohne dabei etwas dephlogistisirt zu werden.

Das Sonnenlicht, welches durch ein klares Glas geht, ist nachher ebenso warm wie vorher, und das Glas wird nur wenig erwärmt. Das Licht aber von einem Kaminfeuer verbreitet sich nicht durch das Glas, ehe das Glas erwärmt ist. Mit einem polirten Metallspiegel kann alle Wärme eines

Feuers zurückgeworfen werden, und der Spiegel wird dabei nicht warm. Grobes oder unreines Metall wird bald warm. Ein Glasspiegel aber wirft gar keine Wärme zurück, sondern es bleibt dieselbe im Glase. Das Gleiche ist der Fall, wenn ein Glas über einen blanken Metallspiegel gelegt wird. Von dem Bilde der Sonne in einem Glasspiegel kann mittelst eines Brennspiegels Hitze gesammelt werden, aber nicht in gleicher Weise von dem Bilde eines Ofenfeuers.

Ein Ofenfeuer wärmt nur dort, wo es sichtbar ist. Die Wärme geht von ihm in graden Strahlen aus. Gleich oberhalb der Ofenthür wird keine Wärme gefühlt. Dieses thut dar, dass das irdische Feuer die Luft nicht direct erwärmen kann, sondern dass seine Wärme erst von anderen Körpern aufgenommen werden muss, ehe sie sich gleichmässig ausbreitet und in die Luft übergeht. Denn wäre die Luft vor einem Ofenfeuer wirklich warm, so würde sie sich ausdehnen und in die Höhe steigen, und es würde dann sowohl während das Feuer brennt, wie auch nachher, wenn die Klappe des Ofens geschlossen worden, ein ununterbrochener, nach oben gehender warmer Strom gefühlt werden. Auch wenn in einem kaltem Zimmer ein Ofenfeuer entzündet wird, sieht man ganz nahe dem Feuer, wo es ziemlich heiss ist und das Thermometer mehr als Sommerwärme zeigt, den Athem ziemlich deutlich, denn die Luft ist, ungeachtet man Hitze fühlt, nicht warm. Sobald aber die Luft des Zimmers soweit erwärmt ist, dass sie so viel Wasser aufgelöst halten kann, wie der Athem enthält, so sieht man von dem Athem keine Spur.

Das Feuer geht als ein Bestandtheil in viele Körper ein. Daher die artificielle Wärme bei verschiedenen Mischungen; ebenso die artificielle Kälte etc.

Bei *calce viva* dürfte nicht nur die Abwesenheit von *aere fixo* seine Löslichkeit in Wasser bedingen, sondern es dürfte zu demselben auch eine Menge in ihm enthaltene

Wärme beitragen, welche sich mit der Kalkerde gleich einer Säure zu verbinden scheint. Denn bei allen Auflösungen von *calce viva* oder bei Verbindungen derselben mit anderen Stoffen entwickelt sich Hitze. Ebenso ist es unmöglich eine *calcem vivam* ohne Wärme darzustellen.

Anm. Diese Aufzeichnungen bilden einen im November 1775 gemachten Auszug aus SCHEELES »*Chemische Abhandlung über Luft und Feuer*», deren Druck zufolge der Säumniss des Verlegers erst 1777 beendigt wurde. Sie waren offenbar nur bestimmt zu einem Promemoria für GAHN persönlich. Sie sind daher unvollständig, an einzelnen Stellen undeutlich und mangelhaft, doch haben sie für die Geschichte der Chemie einen unschätzbaren Werth, indem sie bestätigen, dass SCHEELES epochemachende Abhandlung schon 1775 abgefasst war, also ehe er von den gleichartigen, aber viel unvollständigeren Untersuchungen über denselben Gegenstand, welche ungefähr gleichzeitig in England von PRIESTLEY und in Frankreich von LAVOISIER angestellt wurden, hatte Kenntniss haben können.

SCHEELES Briefe zeigen, dass er sich Jahre lang auch mit weniger umfassenden chemischen Untersuchungen beschäftigte, ehe er sie veröffentlichte. Und dieses muss selbstverständlich in einem noch viel höheren Grade mit einer Arbeit der Fall gewesen sein, welche in das chemische Lehrgebäude so tief eingreift und auf so zahlreiche neue Versuche und Beobachtungen gegründet ist, wie die hier in Rede stehende. Dass SCHEELE sich schon in Malmö, also vor 1768, mit der Isolirung und Untersuchung von Gasen beschäftigt hat, zeigen seine Briefe an RETZIUS und seine oben angeführte Abhandlung über *globuli martiales*. Aus seinem weiter unten mitgetheiltem Brief an LAVOISIER und seinen hier oben angeführten Aufsätzen geht hervor, dass er bereits 1774 Sauerstoffgas durch Glühen von kohlensaurem Silberoxyd, Sammeln des hierbei gebildeten Gases und Reinigen desselben von Kohlensäure mittelst Kalkwasser dargestellt hat. Seine Bitte, dass LAVOISIER die Reactionen untersuchen wolle, welche bei der Zersetzung dieses Präparates mittelst eines Brennspiegels entstehen, war von den Wunsche dictirt, zu erfahren, ob die Sonnenwärme allein im Stande sei, dieselbe Zersetzung hervorzubringen wie das irdische Feuer, dessen chemische Wirkung, wie SCHEELE wohl wusste, sich in mancher Hinsicht von denen des Sonnenlichtes unterscheidet.

III.

Briefe an J. G. Gahn, geschrieben vor der Übersiedelung nach Köping.

(6. Aug. 1770—16. April 1775).

Es geht aus einem in der Bibliothek der Königl. Schwed. Akademie verwahrten Briefe von GAHN vom 17. Jan. 1788 an den Secretär der Akademie J. C. WILCKE hervor, dass GAHNS Sammlung von Briefen u. s. w. von SCHEELE schon kurz nach dessen Tode an die Königl. Akademie der Wissenschaften überliefert wurde. In diesem Briefe sagt GAHN unter anderem: »In den letzten Jahren, wo ich in Folge anderer Beschäftigungen selbst nicht mehr in der Wissenschaft arbeiten konnte und Herrn SCHEELE nichts mitzutheilen hatte, hörte unser Briefwechsel allmählich ganz auf. Ich erinnere mich bestimmt, bei ihm ein dickes, ganz voll-

geschriebenes Buch mit zwischenliegenden, losen Papieren gesehen zu haben, in welchem er die ersten Aufzeichnungen oder das Journal seiner Versuche sowie die Entwürfe zu einigen Abhandlungen hatte». Leider ist ein solches Journal, wie das hier beschriebene nicht aufgefunden worden, und die wichtigste Quelle, welche uns nunmehr ausser den gedruckten Abhandlungen zu einer allseitigen Beurtheilung von SCHEELE als wissenschaftlichem Forscher zu Gebote steht, ist deshalb sein Briefwechsel nebst den oben angeführten, nach mündlichen Mittheilungen von SCHEELE niedergeschriebenen Aufzeichnungen von GAHN. In dieser Hinsicht ist der Briefwechsel mit RETZIUS für die Zeit bis zur Anstellung SCHEELES in Stockholm von grösster Bedeutung. Für die Zeit dagegen, während welcher SCHEELE sich in Stockholm und Upsala aufhielt, nehmen die Briefe u. s. w. an GAHN den ersten Platz ein. Es sind nun diese Briefe, welche in dieser Abtheilung mitgetheilt werden, wobei ich daran erinnern will, dass die Abhandlungen, die mit diesen Briefen übersandt wurden und die in ihnen zuweilen erwähnt werden, schon in der vorigen Abtheilung mitgetheilt worden sind.

17.

Inhalt. Dankt für Briefe. Professor Bergman *ist nicht gekommen, er wird aber in acht Tagen erwartet.*

Versuche mit Magnesia. 1. *Eine Lösung von englischem Salz wird nicht von kaustischem Ammoniak gefällt; wird eine Fällung erhalten, so ist das kaustische Ammoniak nicht rein. Vorschrift für die Darstellung eines reinen (kohlensäurefreien) Ammoniaks.* 2. *Die Lösung wird von völlig kaustischem Alkali gefällt.* 3. *Aber nicht von Ammoniak, mit Kohlensäure gesättigt.* 4. *Auch nicht von feuerbeständigem Alkali, mit Kohlensäure gesättigt. Pulverisirtes englisches Salz, mit Wasser zusammengerührt, giebt mit solchem Alkali eine steinharte Masse.* 5. *Von einer Mischung von kaustischem und kohlensaurem Ammoniak oder von kaustischen und kohlensauren Alkalien wird dagegen die Magnesia zum grössten Theile gefällt.* 6. *Das Verhalten der Lösungen 1, 3, und 4, wenn sie eine längere Zeit an freier Luft stehen oder gekocht werden.* 7. *Das Verhalten der Fällung des Exper. 2 zur Kohlensäure.* 8. *Die Fällung 5 löst sich in einer grossen Menge Wasser und leicht in englischem Salz oder in Salmiak; die Fällung 2 nur in Salmiak.* 9. *Das Verhalten der Fällung 5 bei Destillation mit Salmiak und Wasser.* 10. *Das Verhalten der bei dem Exper. 3 erhaltenen klaren Lösung bei Destillation.* 11. *Bei Mischung von concentrirten Lösungen von englischem Salz und Salmiak wird eine krystallinische Fällung (Ammoniumsulfat) erhalten.* 12. *Die Beschaffenheit der Lösung der gut ausgelaugten, bei dem Exper. 5 erhaltenen Magnesia in Wasser.*

Ausführliche Besprechung der oben angegebenen Reactionen.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala d. 6. Aug. 1770.

Hochgeehrter Herr!

Für Dero beiden Briefe danke ich ganz ergebenst. Da ich aus dem gestrigen Briefe vernahm, dass mein Herr schon vorher einmal geschrieben, so schickte ich alsbald nach dem Posthause und fand daselbst den ersten Brief. Die Leute daselbst wussten nicht, wo ich zu finden war, weil da keine Adresse stand. Herr Professor Bergman ist noch nicht gekommen; in 8 Tagen wird er kommen.

Nun will ich den Verfolg meiner Versuche mit der Præcipitation der Magnesia berichten.

1. *Solutio salis angl.* wird von einem recht caustischen *alkali volatili* nicht præcipitirt. Sollte eine Præcipitation entstehen, so ist das *alkali* nicht rein. Wenn 2 ℔ Kalk, $^1/_2$ ℔ Salmiak, 8 ℔ Wasser destillirt werden, so sind die ersten 6 Unzen [des Destillats] ein solcher Spiritus.

2. Diese Solution aber wird von einem recht caustischen *alkali fixo* præcipitirt.

3. Von einem krystallisirten *alkali volatili* oder einem mit *aere fixo* saturirten *alkali volat.* wird diese Solution auch nicht verändert. Kommt *alkali volatile* aber zu dem *sale angl.*, wenn dieses mit Wasser in *forma pultis* gebracht ist, so effervescirt es stark; setzt man aber etwas *spiritum ammoniaci caust.* dazu, so effervescirt es nicht, weil sich der *aer fixus* mit dem reinen *alkali volatili* vereinigt.

4. Von *alkali fixo crystallisato aere fixo saturato*[1] wird die Solution auch nicht præcipitirt; wird aber das *sal angl.* mit Wasser wie das Vorige zu einer dicken Consistenz gebracht, so effervescirt es und wird, wenn die Masse an freier Luft liegt, hart wie ein Stein.

5. Wird eine Mixtur aus *alkali volatili crystallisato et non cryst. seu caustico* gemacht, so wird die Magnesia aus der *solutione salis angl.* grösstentheils præcipitirt. So geht es auch, wenn beide *alkalia fixa* genommen werden.

6. Die Mixtur nach Exp. 1 wird nicht in der Wärme und an freier Luft verändert, aber die Mixtur nach Exp. 3 und 4 wird an freier Luft nach und nach præcipitirt, und dieses in *forma crystallina.* Ich habe die klare Mixtur nach Exp. 4 in drei Theile getheilt, davon den ersten Theil gewärmt; dieser wurde weiss, als er aber einige Stunden gestanden, wurde er wieder klar. Den anderen Theil habe ich einmal lassen aufkochen; er wurde auch nachgehends klar, aber nicht gänzlich. Den dritten Theil habe ich eine

[1] Alkalibicarbonat. SCHEELE machte, wie mehrere seiner Briefe ergeben, den gehörigen Unterschied zwischen Alkalicarbonat und Alkalibicarbonat. (*N.*)

Viertelstunde gekocht und so viel Wasser als wegrauchte wieder zugegossen; die entstandene Magnesia aber wollte sich nicht das geringste wieder solviren.

7. Wenn das edulcorirte Præcipitat des Exp. 2 mit etwas Wasser in einem Recipienten gemischt wird und der *aer fixus* aus einer Retorte mit *creta et acido salis* daraus eingetrieben, so wird dieses Præcipitat zum Theil krystallinisch, und es setzt sich fest an das Glas an. Zum Theil wird es in dem Wasser solvirt, aber an freier Luft oder in der Wärme scheidet sich die Magnesia davon.

8. Wenn zu der Præcipitation bei dem Exp. 5, so bald als sie geschieht, Wasser in einiger Quantität kommt, wird sie wieder aufgelöst. Kommt an der Stelle von Wasser *sal angl.* oder Salmiak, wird die Magnesia auch leicht wieder solvirt. Die Magnesia nach Exp. 2 aber lässt sich nicht [in Wasser] auflösen; mit Salmiak geht es aber leicht an. Riecht sehr flüchtig.

9. Wenn die edulcorirte Magnesia des Exp. 5 mit ihrem gleichen Gewicht Salmiak und Wasser destillirt wird, so bekommt man einen *spiritum volatilem* welcher das *sal ammoniaci fixum* præcipitirt, aber noch einen guten Theil *spirit. volat.* übrig lässt, welcher kein *sal ammoniaci fixum* præcipitiren will.

10. Wenn die klare Mixtur des Exp. 3 destillirt wird, so wird sie erstlich weiss, nachgehends wird sie wieder klar, da dann die Magnesia gänzlich aufgelöst worden. Das *alkali volatile* in der Vorlage ist halbcaustisch und dem vorigen *destillato* gleich.

11. Kommt zu einer concentrirten *solut. salis angl.* eine concentrirte *solut. salis ammoniaci*, so entsteht ein krystallisirtes Præcipitat, welches ein *sal ammon. secretum Glauberi* ist.

12. Wenn die wohl edulcorirte Magnesia (Exp. 5) in eine Quantität von Wasser kommt, so wird sich die Mag-

nesia auflösen. Diese Solution hat folgende Eigenschaften: 1) wird sie von *ammoniaco caustico et alkali fixo caust.* præcipitirt; 2) macht sie die Farbe des *syrupus violarum* grün; 3) præcipitirt sie das Kalkwasser; 4) præcipitirt sie auch die *sol. salis ammoniaci fixi*; 5) præcipitirt sie auch *mercurium sublimatum* weiss; 6) wird sie an freier Luft und in der Wärme weisslich; 7) effervescirt sie ein wenig mit Schwefelsäure.

Aus diesen Versuchen lernt man:

A. Dass die reine Magnesia eine stärkere Affinität zu *acidis* als ein reines *alkali volatile* hat (conf. Exp. 1).

B. Dass aber, wenn dieses *alkali volatile* mit *aere fixo* saturirt wird, die Magnesia sich von ihrem *acido* scheidet, und dass sie sich alsdann, mit *aere fixo* saturirt, præcipitirt, bloss nur die fixe Luft nicht in allzu grosser Quantität vorhanden ist, denn alsdann hält sie sich mittelst dieser Luft aufgelöst.

C. Dass aber *aer fixus* die Magnesia sowohl in Wasser solviren als auch damit krystallisiren kann (conf. Exp. 12 und 7); welches die saure Eigenschaft dieser elastischen Materia confirmirt.

D. Dass sich auch die Magnesia in noch grösserer Quantität in der *solut. salis angl.* und in der *solut. salis ammoniaci* auflöst, als in Wasser. Hierzu muss die Magnesia *aerem fixum* bei sich führen, denn sonsten wird die Auflösung nicht bewerkstelligt. Dieses ist zu erklären durch dieselbe Ursache wie die Auflösung des *selenitis tartari* in einer *solut. conc. tartari solubilis* [1] oder *salis Seignette.* Dieses ist die Ursache, warum nach den dritten und vierten Exp. kein Præcipitat entsteht, während das *alkali aere fixo satur.* bei dem dritten und vierten Exp. das *acidum* im *sale angl.* angreift; dieses erhellt aus der Effervescenz, voraus zugleich zu ersehen ist, dass die Magnesia nicht so viel

[1] Oder *tartarus tartarisatus* = neutrales weinsteinsaures Kali. (*N.*)

aerem fixum als die *alkalia* annimmt. An freier Luft aber geht ein grosser Theil dieses *aeris fixi* verloren; noch geschwinder in der Wärme, wo sich dann die Magnesia, welche ihr Solvens verloren, præcipitiren muss (conf. Exp. 6 und 12, n:o 6). Daher entsteht auch das harte Præcipitat (Exp. 4), welches, weil es nicht viel Wasser bei sich führt, ganz in die Magnesia geht und wie ein calcinirtes *sal mirabile vitrioli zinci* oder *martis* damit zusammen coagulirt.

E. Dass aber der *aer fixus* die Magnesia in Wasser solviren kann, beweisen die Versuche von Exp. 12, denn da wird sie vermittelst eines Körpers, welcher eine stärkere Attraction zu diesem *aere fixo* hat, wieder davon geschieden; oder auch geht der *aer fixus* in die freie Luft über. Ersteres geschieht (Exp. 12) bei N:o 1, 2, 3, 4, 5 und letzteres bei N:o 6 und 7.

F. Dass aber die reine Magnesia sich nicht in Wasser solviren kann, denn wenn zu dem Præcipitat (Exp. 2) Wasser kommt, wird es nicht solvirt. Dass es sich aber solvirt, wenn Salmiak dazu kommt, dieses muss nach dem Exp. 1 erklärt werden, da es auch alsdann flüchtig riecht.

G. Wenn der *aer fixus*, welcher die Magnesia aufgelöst hält, durch die Wärme ausgedehnt wird, so lässt er etwas Magnesia fallen, welche aber durch das Erkalten wieder aufgelöst wird; wird aber der *aer fixus* durch stärkere Ausdehnung noch mehr getheilt, so geht er zum Theil in die Luft über, da die gefallene Magnesia sich nicht gänzlich wieder auflösen kann. Wird aber die Hitze lange continuirt, so geht aller *aer fixus* davon, und die Magnesia wird gar nicht aufgelöst (Exp. 6).

H. Dass aber die mit *alkali volatili* præcipitirte Magnesia sich wieder (Exp. 9) mit dem *acido salis communis* verbindet oder auch mit dem *acido vitrioli* in *sale secret. Glaub.* und das *alkali volatile* wegtreibt, lässt sich gar wohl erklären dadurch, dass die in Wasser solvirte Magnesia sich

zum Theil wie ein *alkali* verhält (Exp. 12) und der *aer fixus* sich gerne wieder davon scheidet, und dieses um so viel eher, wenn ein Körper vorhanden ist, welcher zu der Magnesia eine stärkere Attraction als der *aer fixus* hat, wie hier das *acidum salis comm.*, wo dann das *alkali volatile caust.* davon gehen muss (conf. Exp. 1). Dieses geschieht in der Kälte, und zwar an freier Luft, wenn *magnesia cryst.* mit *solutione salis ammoniaci* gemischt wird und lange genug steht. Noch eher aber geht es an nach den 9. und 10. Exp.; denn da das heisse Wasser mehr Salz als das kalte auflöst und der *aer fixus* sich eher davon in der Hitze als [in der] Kälte scheidet, so muss auch die Auflösung so viel geschwinder vor sich gehen, da dann die Magnesia sich sollte zu Boden setzen, weil sie, sobald als sie ihr Solvens verloren, sich nicht mehr auflösen kann. Da aber das *acidum* des *salis ammoniaci* vorhanden ist, ergreift dieses sie alsbald und lässt sein *alkali caust.* fahren. Die Luft aber, welche in der Retorte über der Mixtur liegt, hat *aerem fixum* von der Magnesia in sich, mit welchem sich der caustische *spiritus volatilis* verbindet und ein Destillat abgiebt, welches das *sal ammoniaci fixum* zum Theil præcipitiren muss (conf. Exp. 9 und 10).

Anm. Wir haben hier einen bisher nicht veröffentlichten, an scharfsinnigen, originellen Beobachtungen reichen Bericht über die wichtigsten Reactionen der Magnesia. Bei dem Experiment 1 begeht SCHEELE jedoch einen Irrthum, insofern er angiebt, dass die Magnesia aus ihrer neutralen Sulfatlösung nicht durch kaustischen Ammoniak niedergeschlagen wird. Falls die Reagentien keine Ammoniaksalze enthalten, wird auf diese Weise, wie bekannt, ein Theil der Magnesia niedergeschlagen, während der Rest in der Lösung verbleibt.

18.

Inhalt. Die Versuche mit magnesia nigra *sind noch nicht abgeschlossen.* Gahn *soll sie erhalten, sobald sie zum Abschluss gebracht sein werden. Weitere Erkundigungen über die Einwirkung der Metallkalke auf die Farbe des Glases.* Scheele *hat die Ursache entdeckt, weshalb die Salpetersäure Alkali (als Nitrat) aus seiner Verbindung mit Schwefelsäure ausscheiden kann. Verspricht, dass* Gahn *auch dieses erfahren soll.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 2. Dec. 1771.

Werthester Freund!

Auf Dero geehrtes Schreiben dient zur Antwort, dass ich zwar eine Reihe von Versuchen mit *magnesia nigra* angestellt, aber noch nicht nach Wunsche damit zu Stande gekommen bin. Wenn dieses wird geschehen, welches noch vor dem Schluss dieses Jahres sein kann, so werde ich alle Erfahrungen und die daraus folgenden Schlüsse Ihnen, mein werthester Freund, zuschicken, und zwar Ihnen zuerst, in der Hoffnung, es werde mein Herr selbige in das Schwedische übersetzen, massen ich sie in die Verhandlungen der Königl. Akademie der Wissenschaften haben will. Ich merke, dass, wo ich nicht selbst Anstalten mache, Herr Prof. Bergman seinem Versprechen nicht nachkommt.

In mittler Zeit bitte ich Sie auf folgende Fragen zu antworten. Ob die grüne Farbe in unserem Bouteilleglase von Eisen herrührt? Ob das durch *magnesia nigra* roth gefärbte Glas bei langem Schmelzen seine Farbe verliert? Da das Eisen allemal eine rothe oder auch schwarze Farbe im Glase verursacht, kann es auch eine grüne Farbe machen? Sollte wohl diese grüne Farbe vom Phlogiston herzuleiten

sein? War es nicht KUNKEL, der das venedische Glas, über Kohlen geglüht, wieder roth gemacht? und wo mir recht ist, so habe ich irgendwo gelesen, dass Salpeter das weisse venedische Glas soll roth machen, oder seine Röthe extrahiren. Wenn ein wenig *magnesia nigra* zu einem mit Eisen roth gefärbten Glase kommt, wird alsbald die Farbe verschwinden? oder [erst] nach anhaltender Schmelzung?

Ich bin auf die Ursache gekommen, weswegen Salpetersäure das *alkali* von *tartaro vitriolato* et *sale mirabili Glaub.* trennt. Sie sollen es auch zu wissen bekommen.[1]

Ich bin, werthester Freund, Dero dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Das SCHEELE sich so sehr für die färbende Einwirkung der Metallkalke auf das Glas interessirte, eine Frage auf welche er in mehreren seiner Briefe zurückkommt, beruht offenbar auf der von ihm gemachten Entdeckung, dass die verschiedenen Phlogistisirungs- oder Oxydationsgrade der Metalle beim Zusammenschmelzen mit feuerbeständigen, ungefärbten Stoffen denselben verschiedene Farben mittheilen. Er hoffte hier einen Beitrag zur Aufklärung des Dunkels zu finden, welches noch immer das Phlogiston umgab, diesen von ihm so eifrig gesuchten vermeintlichen Bestandtheil sowohl der Wärme und des Lichtes wie der wägbaren Materie. Sein Wunsch, das Phlogiston in seine Hand oder vielmehr in seine Tiegel oder Retorten zu bekommen, war offenbar das Motiv und der Leitfaden für viele von SCHEELES wichtigsten und erfolgreichsten Arbeiten.

Dieser Brief zeigt ansserdem, dass SCHEELE schon im December 1771 seinen grossen Aufsatz über *magnesia nigra* dem Abschluss so nahe hatte, dass er hoffte, ihn noch vor Schluss des Jahres an GAHN senden zu können.

[1] Der ausführliche Aufsatz hierüber, welcher noch vor Schluss des Monats an GAHN gesandt wurde, ist in dem vorigen Kapitel mitgetheilt worden. (*N.*)

19.

Inhalt. Frägt Gahn *über die Einwirkung des Braunsteins und verschiedener anderer Metallkalke auf die Farbe des Glases. Diese Frage stellt* Scheele, *weil er in der Handhabung des Löthrohrs nicht die nöthige Geschicklichkeit besitzt. Gleichzeitig mit dem Briefe sendet er einen Aufsatz über* tartarus vitriolatus. .

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

23. Dec. 1771.

Werthester Freund!

Danke ergebenst für Ihre Mühe, und sende Ihnen das Collegium wieder zurück. Ich muss aber gestehen, dass ich noch gleich nahe bin, nämlich: Ich will wissen, ob auch die *magnesia nigra* die Farben der Gläser, welche von blossem Metall[1] herrühren, wegnimmt? Von Glas mit Eisenmetall tingirt, haben Sie mir zwar schon Satisfaction gegeben, nämlich dass seine Farbe durch *magnesia nigra* nicht wegzunehmen sei. Dasselbe habe ich auch gedacht und desswegen geschlossen, dass die grüne Farbe der Gläser nicht von Eisen herrühren kann. Aber wie verhält sich *magnesia nigra* mit *croco martis*, mit Kupferkalk, mit Kobaltkalk? Wenn diese letzteren Metallkalke mit Borax aufgelöst sind, wird das Glas auch dann, mit rechter Proportion von *magnesia nigra*, klar [dekolorirt] werden? Kann auch die Zinnasche das durch *magnesia nigra* gefärbte rothe Boraxglas weiss machen? Es will . . . . . , dass die *magnesia nigra* diesen gefärbten Gläsern ihre Farbe entziehen werde. Ich kann mit dem Löthrohr nicht gut fortkommen, deswegen bitte ich Sie, mein Herr, von der Güte zu sein, es zu versuchen.[2]

[1] Hiermit meint Scheele Metalloxydulfarben. (*N.*)

[2] Die punktirte Stelle ist im Originale nicht lesbar. (*N.*)

Hierbei folgt die Abhandlung von *tartaro vitriolato.*[1] Sie behalten nun selbige, denn ich habe die Copie, welche Herr Prof. BERGMAN haben soll. Sie werden sehen, dass Ihre Theorie von dieser Art von Decomposition nicht die richtige ist.

Leben Sie wohl, werthester Freund!

Ich bin Dero Diener

C. Scheele.

20.

Inhalt. SCHEELE *bittet um Entschuldigung für die Unterbrechung im Briefwechsel. Andere Beschäftigungen haben ihn verhindert, Versuche anzustellen, und ohne etwas Neues mittheilen zu können, will er die Zeit nicht mit Schreiben verbringen. Auch* BERGMAN *hat er nichts mittheilen können. Dankt für die Mittheilung über die Einwirkung der Metallkalke auf die Farbe des Glases, macht aber darauf aufmerksam, dass der Gehalt der Metallkalke an Phlogiston (der Oxydationsgrad derselben) hierbei eine bedeutende Rolle spielt. Klagt darüber, dass Versuche mit dem Löthrohr oft zu falschen Schlüssen führen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 24. April 1772.

Hochgeehrter Herr!

Ich will hoffen, dass meine Saumseligkeit im Schreiben keinen Verdacht unserer bisherigen Freundschaft verursachen wird, weil es vielmehr aus Zufall als einer freiwilligen Nachlässigkeit verursacht ist. Denn die vielen *defecta pharmaciæ* und andere Geschäfte, welche um diese Zeit gemeinig-

[1] Dieser Aufsatz ist im vorhergehenden Kapitel mitgetheilt worden. (*N.*)

lich sich häufen und durch welche ich nicht wenig gehindert werde, Versuche anzustellen, sind die Ursache dieses Verzögerns; und ohne Neuigkeiten zu berichten, ist es Ihnen, mein Herr, bereits bekannt, dass ich selten die Zeit mit Schreiben vernutze. Es hat auch Herr Prof. Bergman nichts von mir zu hören bekommen.

Für Dero mir gesandten Versuche mit Braunstein danke ich ergebenst. Sie stimmen mit meiner Meinung gänzlich überein, dass nämlich alle metallischen Kalke die Farbe des mit *magnesia nigra* gemachten Boraxglases wegnehmen, dass aber die gefärbten metallischen Erden ihre Farbe im Boraxglas zurück lassen, wie Kupfer-, Eisen-, Kobalterde. Hierbei will ich nur die Bemerkung hinfügen, dass das Phlogiston der Kohlen die Ursache dieser Veränderung der Farbe der *magnesiæ nigræ* ist; denn versuchen Sie, mein Herr, die bekannte Schmelzungsprobe des Boraxglases mit *magnesia nigra* unter Zusetzung der metallischen Kalke oder des Gipses im Tiegel, und unter sorgfältiger Verhütung dass Kohlen (NB) in selbigen fallen, so wird die rothe Farbe des Glases nicht vergehen. Dieses allein kann schon ein nicht geringes Licht über das Verhalten des Braunsteins mit Glas im Feuer geben.

Die Bequemlichkeit, Versuche in der Kürze anzustellen, hat mich oft auf falsche Schlüsse gebracht, in welche, wenn sie genau überlegt wurden, weder ich noch andere sich haben finden können; ich meine die Versuche mit dem Löthrohr.

Ich bin Dero ergebenster Diener

Carl W. Scheele.

Anm. Dieses kurze Schreiben enthält die schon im vorigen Briefe angedeutete, in theoretischer und praktischer Hinsicht wichtige Mittheilung, dass die verschiedenen Oxydationsgrade der Metalle beim Zusammenschmelzen derselben mit Glas der Glasmasse verschiedene Farben verleihen.

21.

Inhalt. Dieser Brief war aus Vergessen nicht abgesandt worden. Dankt für Brief. Hat eine grosse Quantität Soda für Professor Bergman *gereinigt. Klagt darüber, dass die grosse Menge Kranken in Upsala ihn am Experimentiren verhindere. Erklärt die Ansicht von* Priestley, *dass die Vegetabilien verdorbene Luft verbessern, für unrichtig. Pflanzen wachsen in solcher Luft nur unbedeutend, und Insekten sterben in ihr dann schneller als vorher.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, Mai 1772.

Geehrtester Herr und Freund!

Einliegenden Brief habe ich schon vor zwei Wochen liegend gehabt, ihn aber auf das Posthaus zu schicken allemal vergessen. Nun aber soll es nicht geschehen.

Für meines Herrn Schreiben danke ich tausend Mal. Ich bin bei Herrn Prof. Bergman seit Weihnachten nicht gewesen. Ich habe für ihn zwölf ℔ Soda krystallisiren müssen — wozu er es brauchen will, weiss ich nicht. Es ist besonders Alkohol aus *stercore humano* zu destilliren.[1] Ein starker Appetit wird vor diesem Spiritus keinen Abscheu haben!

Ich bin recht verdriesslich darüber, dass in Upsala so viele Kranken sind. Ich kann [dadurch] meinem natürlichen Trieb zum Experimentiren nicht in geringsten folgen.

[1] Nach Briefen von Bergman an Gahn, verwahrt in der Bibliothek der Akademie der Wissenschaften in Stockholm, beschäftigte ersterer sich eine Zeit lang im Laboratorium zu Upsala mit derartigen Versuchen. Scheele scheint angenommen zu haben, dass die Soda, welche er für Bergman reinigte, zu diesen Versuchen angewandt wurde. (*N.*)

[In der Behauptung] dass die Vegetabilia die Luft, welche zum Athemholen ungeeignet ist, wieder sollten verbessern können, hat gewiss der englische Experimentator sich vergangen, und die Gefässe, in welchen diese Vegetation[sversuche] angestellt, wohl nicht dicht gemacht, denn die Gewächse wollen in solcher Luft kaum ein wenig wachsen, und Insecten sterben, so bald sie diese Luft nachgehends wieder erreichen, und zwar eher als vorher.

Dero Diener

C. W. Scheele.

22.

Inhalt. Ausführliche und vernichtende Kritik von Baumés *Theorie von den Kiesel- und Thonerden, sowie von den Versuchen, durch welche dieser seine Ansichten zu bekräftigen sucht.* Scheele *berichtigt seine eigene Angabe, dass Kieselerde sich durch wiederholtes Schmelzen mit Alkali in Thonerde verwandeln lasse. Diese Verwandlung beruhe nur darauf, dass der Tiegel angefressen wird. Auch* Bergman *hatte einen solchen Irrthum begangen, welcher glücklicherweisse nicht im Druck veröffentlicht wurde. Die Kieselerde ist in Wasser etwas löslich.*

P. S. Natürliches Berlinerblau (lapis lazuli *oder vielleicht Vivianit) stimme mit dem künstlichen nicht überein.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 16. Nov. 1772.

Hochgeehrter Herr!

Ich hoffe, dass Sie noch leben werden. Seitdem ich den Luftbrief zurückgesandt, habe ich nichts von Ihnen zu hören bekommen. Chemische Neuigkeiten habe zu berichten, aber eben nicht vieles.

Es wird meinem Herrn bekannt sein, dass Herr BAUME ein Lehrgebäude von einer *terræ hypotheticæ* oder *terræ siliceæ* veröffentlicht hat. Er sucht mit Experimenten deutlich zu beweisen, dass der Thon eine Kieselerde sei, verbunden mit wenig Schwefelsäure, dass wenn mehr Schwefelsäure zum Thon gesetzt wird, selbiger in Alaun verwandelt wird — dass also die Alaunerde eine subtile Kieselerde sei. Er sagt frei heraus, dass nichts wäre leichter als dieses zu beweisen, denn man solle nur Kieselerde mit Schwefelsäure digeriren, so würde sich selbige solviren und einen Alaun zuwegebringen. Man solle mehr Alaunerde mit der Alaunsolution kochen, so würde selbige in Thon verwandelt werden. Man solle nur das Residuum der Destillation des *spiritus salis et nitri* mit Thon untersuchen, so würde man *sal mirabile* und *tartarum vitriolatum* bekommen. Man soll auch aus Thon mit *alkali* und Phlogiston ein *hepar sulphuris* bekommen etc. Seine Beweise sind so deutlich, dass man beinahe alles eher glauben als nachmachen möchte. Aber da ich schon längst erfahren, dass die *terra silicea* in Schwefelsäure insolubel ist, so konnte ich mich nicht dazu bequemen, bloss den Aussagen und Ansehen dieses Mannes Glauben beizumessen. Ich war demnach begierig, seine Versuche nachzumachen. Der Herr Prof. BERGMAN ist ebenfalls dabei, und seine Versuche fallen nicht besser aus als die meinigen.

Die Kieselerde aus *liquore siliceo* ist in Schwefelsäure unauflöslich; eben so ist es mit dem Thon. Da Herr BAUMÉ will, dass selbige aus Kieselerde und ein wenig Schwefelsäure zusammengesetzt sei, so meinte er auch, dass selbige sich in Wasser solviren müsse; allein sie war und ist auch in Wasser insolubel. Und nach seiner Meinung ist dieses diejenige Erde, welche einzig und allein in die Vegetabilien gehe und in selbigen in eine Kalkerde verwandelt werde, welchen Ingress sie nicht haben könnte, wofern sie nicht in Wasser solubel wäre. Da sie nun aber nicht solubel ist,

so geht auch diese aus einer falschen Erfahrung gemachte Theorie zu Grunde.

Es wurde auch Thon mit Kochsalz destillirt, aber das Residuum gab nicht die geringste Spur von *sale mirabili*. Es wurde auch Thon mit vegetabil. *alkali* und Phlogiston geschmolzen, aber nicht das geringste von *hep. sulphuris* kam zum Vorschein. Doch aber verband sich wirklich in der Kochung die Alaunsolution mit der Alaunerde. Die Alaunerde mit der in der Alaunsolution vorhandenen Schwefelsäure scheidete selbige grösstentheils von ihrer Erde, und es separirte sich das eine mit den andern vom Wasser. Hierin hat Herr Baumé recht. Aber diese præcipitirte, mit ein wenig Schwefelsäure saturirte Alaunerde ist auch ferner durch Kochen in Wasser insolubel; sie gleicht in diesem Stücke vielen anderen Erden, zum Beispiel *mercurius dulcis*, *solutio lunæ corneæ* in *acido salis*, *sol. cretæ* in *aere fixo*, *sol. terræ animalis* in *acido phosphorico* etc.

Diese gefällte Alaunerde gab mit *alkali* und *phlogiston* ein *hepar sulphuris*, und mit mehr Schwefelsäure giebt sie wieder Alaun. Baumé hat Alaun aus der animalischen Erde bekommen. Dies hat mir nicht glücken wollen, und ist auch nicht möglich. Weiter sagt er, die Kalkerde in Vegetabilien sei keine wahre Kalkerde, denn sie würde im Feuer nicht zu *calce viva*. Er habe die Kalkerde aus den Vegetabilien mit Essigsäure extrahirt, *ad siccitatem* inspissirt und destillirt. Er habe einen *ætherem aceti* bekommen. Ich habe dieses versucht und bekam in der Destillation einen *spiritum*, welcher wie ein mit Alkohol gemischter *spiritus tartari* roch und auf welchen einige Tropfen gelbes *olei* flossen. Dieser *spiritus* war mit *oleis* nicht zu mischen; er liess sich mit einem brennenden Licht anzünden; mit Wasser mischte er sich und wurde weiss, auch separirten sich noch mehr gelbe empyr. Öltropfen. Das Residuum in der Retorte war schwarz, effervescirte mit *acidis*, und cal-

cinirt gab es einen wahren *calcem vivam.* Die Kiesel- und Alaunerden sind und verbleiben zwei verschiedene Erdarten.

Hierbei will ich berichten, dass, wie Ihnen, mein Herr, wird bekannt sein, ich gesagt und geschrieben habe, dass die Kieselerde durch oft wiederholte Schmelzung mit *alkali* in Alaunerde verwandelt werde, aber diese viele Arbeit habe ich umsonst gethan. Ich habe gesehen, worin ich gefehlt, und es wundert mich, warum nicht andere, die mehr in der Chemie als ich erfahren, als sie meinen *modum procedendi* zu wissen bekamen, mir diesen Fehler sagen konnten! Diese sahen bloss (so auch ich) auf die in Bearbeitung stehenden Körper und nicht auf die Gefässe, in welchen die Arbeit ausgefürt wurde. Diese waren ja Tiegel, und wer weiss nicht, dass selbige aus Thon und Sand gemacht sind? Ja, es war schon von Herrn Prof. BERGMAN festgestellt, dass, wenn die Kieselerde einen Theil von ihrem *acido fluoris mineral.* durch das *alkali* verliert, sie alsdann in Alaunerde verwandelt wird. Ein Glück, dass diese Versuche nicht in den Druck gekommen sind! Müsste nicht nach diesem Gesetze die Alaunerde sich in eine Kieselerde verwandeln lassen, wenn sie mit Flusspathsäure versetzt wird? Aber dieses wollte nicht gelingen. Aber was! als die Schmelzung des *alkali vegetab.* mit Kiesel in einem eisernen Tiegel angestellt wurde, bekam ich einen *liquorem siliceum*, aus welchem ich keine Alaunerde erhalten konnte. Da hatte ich die Ursache der Verwandlung des Kiesels in Alaunerde deutlich. Aber wo bleibt dann bei den vorigen Experimenten (der Verwandlung der Kieselerde in Alaunerde) die Kieselerde? Es muss Ihnen, mein Herr, bekannt sein, dass selbige in Wasser, obwohl nur in geringer Proportion, aufzulösen ist, und folglich muss sie, durch die öftere Wiederholung der Schmelzung der Kieselerde mit *alkali*, und ihrer dabei so oft wiederholten Auf-

lösung und Edulcorirung mit Wasser, sich endlich auflösen, und die im Thone des Tiegels vorhandene Alaunerde zurückbleiben.

Ich bin, hochgeehrter Herr, Dero gehorsamster Diener
C. W. Scheele.

P. S. Bei der Untersuchung des natürlichen Berlinerblaues [habe ich gefunden, dass] selbiges Eigenschaften hat, in welchen es mit dem künstlichen nicht übereinstimmt. Die blaue Farbe [des *lapis lazuli*] wird in Königswasser solvirt und macht eine gelbe Solution. Die *alkalia* extrahiren diese blaue Farbe nicht.

Anm. Die hier mitgetheilten Untersuchungen wurden in einer etwas umgearbeiteten Form im Jahre 1776 in Kongl. Vet.-Akad. Handl. (B. XXXVII, S. 30) gedruckt.

23.

Inhalt. Scheele *giebt in einem besonderen Aufsatz* Gahn *die Antwort auf seine Frage über die Beschaffenheit des Rückstandes bei Destillation von Thon mit Kochsalz und Salpeter. Dinte verliert nicht ihre schwarze Farbe durch Essig. Das Färben von Zeugen könne sich nicht auf die chemischen Principien für die Fällung gründen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 25. Jan. 1773.

Hochgeehrter Herr und Freund!

»Was sind dann die bei der Destillation von *sale comm.* und Salpeter mit Thon erhaltenen Rückstände? Nur reine Alkalien?» So ist Ihre Frage, werthester Freund, in Ihrem

letzten Briefe. Hier haben Sie die Antwort auf einen [bei]liegenden Bogen, welchen ich bitte, nach dem zwischen uns getroffenen Übereinkommen, wieder mit ehestem mir zu senden, damit Herr Professor BERGMAN ihn bekommen kann. Sie sowohl als Prof. BERGMAN haben mir zu diesen Versuchen Anlass gegeben.

Ich bin schon längst der Meinung gewesen, dass der Sand[1] die Salzsäure treibt, und daraus für die Destillation der Salzsäure mit Thon dieselbe Erklärung gemacht, *ratione* der in dem Thon vorhandenen Kieselerde. Daraus musste dann folgen, dass wenn letztere mit *alkali* sich zu einer Glasmischung verbunden, dieselbe dann nicht mehr die Salzsäure von ihrer *basi alkalino* trennen kann, daher man auch, wenn die Mischung nach der Destillation wohl ausgelaugt und mit neuem *sale communi* versetzt wird, keine Salzsäure erhält. Aber Herr Professor BERGMAN antwortete auf diese meine Auslassung, dass auch Glaspulver die Salzsäure treibe. Ich dachte, ist dieses so, so geht mein ganzes System zu Grunde. Aber weder Sand noch Glas hatte diese Wirkung auf reines Kochsalz, und aus dieser Erfahrung folgten nun alle andern Versuche. Diese Theorie, von welcher Sie sicher glauben [können], dass sie nicht auf Meinungen, sondern auf Erfahrungen sich gründet, lasse ich so lange gelten, bis Jemand eine bessere beweisen kann. Der Thon, welchen wir gebraucht haben, um Herr BAUMÉ seine Versuche nachzumachen, ist derjenige insonderheit, aus welchem Tabakspfeifen gemacht werden.

Das natürliche Berlinerblau ist aus Thon [enthält Thon].

Die Dinte, mit Essig digerirt, wird nicht ihre schwarze Farbe verlieren; ich habe es von Neuem versucht.

---

[1] Vermuthlich ein Schreibfehler anstatt Kieselerde. (*N.*)

Ich kann kaum glauben, dass die Färberei [sich] auf die Art, wie [die Farbe] sich an Zeuge legt, nach den chemischen Gründen der Præcipitation erklären lässt. Wenn eine blaue Tinctur oder eine rothe auf eine dichte, weisse Maculatur getröpfelt wird, so ziehen die kleinen Haarröhrlein das Wasser von den blauen Theilchen, und die Farbe setzt sich in den Poren des Papiers so fest, dass blosses Wasser sie nicht heraus holen kann; rund um den farbigen Fleck hat sich das Wasser ohne Farbe in das Papier gezogen.

Dero Diener

C. Scheele.

Sind die Poren des Papiers zu weit, so geht die Farbe durch. Sollten wohl die Poren des Wollen- und Leinenzeuges verschieden [von den Poren des Papiers] sein?

Anm. Der in diesem Briefe erwähnte wichtige Aufsatz ist schon in der vorigen Abtheilung, S. 69, nach einer von GAHN genommenen Abschrift mitgetheilt worden.

24.

Inhalt. Aus Gahns *letztem Briefe geht hervor, dass die Antwort auf sein voriges Schreiben nicht an ihn gelangt ist. In derselben wurde die Frage behandelt, auf welche Weise Wasser am leichtesten mit Kohlensäure zu sättigen sei. Ausserdem wurde erwähnt, dass* Scheele *schon vor langer Zeit Kalk, Sand und gereinigtes Kochsalz destillirt habe, ohne Salzsäure zu bekommen, und dass beim Erhitzen von Kochsalz und Kalk keine Veränderung stattfindet. Was den letzten Brief anlangt, so war* Scheele, *als er denselben schrieb, noch nicht ganz sicher darüber, ob die Kieselerde als eine Säure zu betrachten sei. Wasser fixirt mehr oder weniger alle wirklichen Säuren. Wäre dieses nicht der Fall, so würde der Sand sauer schmecken. Weitere Versuche, Salzsäure durch Destillation von* magnesia alba *oder* crocus martis *mit einer Mischung von Salz und Kochsalz zu erhalten, gaben ein negatives Resultat.*

Vielleicht sind die Säuren sämmtlicher Erdarten innig mit Wasser verbunden und die absorbirenden (basischen) oder sauren Eigenschaften derselben auf einem grösseren oder geringeren Gehalt von Phlogiston beruhend. Wie sehr würde sich Scheele *freuen, wenn es ihm gelänge, die Entstehungsweise einer Säure zu erforschen.*

Antwort auf die Frage, welche Erdarten bei Behandlung von Alkali im Feuer zurückbleiben.

In Bezug auf die Frage, ob Sand mit Kalk zusammengeschmolzen werden könne, verweist Scheele *auf* Pott's *Schriften. Er sieht sich dazu genöthigt, weil er selbst keine genügende Hitze zu Verfügung hat.*

Eine fernere Antwort auf die Anmerkungen, welche Gahn *gegen* Scheeles *Aufsatz über die Zersetzung von Kochsalz mittelst Thon erhoben hat, wobei* Scheele *hervorhebt, dass die Kieselerde als eine trockene Säure zu betrachten sei.*

Scheele *frägt* Gahn, *was die Ursache sei, dass eine mit gut ausgebrannten, erst kürzlich erkalteten Kohlen gefüllte Retorte, bei Erwärmung sechs Mal ihr Volumen gewöhnliche Luft abgiebt.*

Die absorbirenden Erdarten können sich mit den Alkalien im Feuer verbinden; diese Verbindungen sind aber anderer Art als diejenigen, welche diese Erdarten mit Säuren oder mit der Kieselerde eingehen.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, d. 1. März 1773.

Hochgeehrter Herr!

Es folgt aus Dero letztem Schreiben, dass Sie meine Antwort auf Ihren Brief vom *aere fixo* (welche die beste Art sei, dieses *acidum* in Wasser zu bringen) nicht bekom-

men [haben]. Ich beantwortete Ihren Brief noch selbigen Posttag, weil Sie es so begehrten. Betreffend *aerem fixum* beschrieb ich in selbigem meine Art ihn zu bereiten, wie ich es am besten gefunden — dass man, wenn der *aer fixus* eine Blase ausfüllt, diese Blase über ein Glas mit Wasser binde und etwas Wasser durch Herausziehung des Propfens in die Blase laufen lasse, wo alsdann durch Schütteln die Luft sich in das Wasser, so im Glase ist, begiebt, welches durch das Öffnen des Glases wiederholt wird, bis das Wasser mit *aere fixo* saturirt ist. Ich berichtete auch in selbigem Briefe, dass ich schon lange eine Destillation mit Kalk, Sand und gereinigtem Kochsalz gemacht und im *residuo* ein *sal ammoniaci fixum* gefunden habe, dass aber keine Salzsäure übergegangen sei, und das Kochsalz mit Kalk vermischt, im Feuer tractirt, nicht verändert werde. Dieses sind die Hauptsachen in dem Briefe. Wenn es oft so geht, so kann ich nicht wissen, ob mein Herr meine Briefe bekommen oder nicht; alsdann schreibe ich umsonst. Sie werden sich aus diesen kurzen Extract nicht [zurecht] finden können, es sei denn, Sie haben nachgehends meinen Brief bekommen.[1]

Um nun auf Dero letztes Schreiben zu antworten, so sagte ich in der mir zurückgesandten Schrift: Sollte ich wohl fehlen, wenn ich glaube, dass die Kieselerde als eine Säure anzusehen sei? Gab damit zu erkennen, dass ich noch nicht gänzlich überzeugt bin, dass sie eine Säure ist. Das Wasser fixirt mehr oder weniger alle *acida pura*. Bedenken Sie nur die flüchtige Phosphorsäure (hiervon habe ich in einer andern Schrift bereits gemeldet), wie fix selbige wird, wenn Wasser dazu kommt; und das rauchende, trockne Vitriolöl, die destillirte Salpetersäure, die rauchende Salzsäure, das *acidum æruginis*. Am meisten aber wird

[1] Dieser Brief scheint niemals an den Adressaten gelangt zu sein. Er ist in Gahns Briefsammlung nicht aufgefunden worden. (*N.*)

die Flusspathsäure [1] fixirt. Hätte sich das Wasser nicht so stark mit dieser [Kiesel-] Säure verbunden, gewiss, der Sand würde sauer schmecken!

Doch genug mit Argumentiren.

Ich habe Sand, *sal commune* und *magnesiam albam* destillirt, aber keine Salzsäure erhalten; ebenso glücklich war ich, als ich an Stelle von *magn. alba crocum martis* nahm. Ich glaube aber, dass, wenn diese Körper, wie *magnesia alba* und Sand oder Eisen und Sand, mit einander genau verbunden [sind], eine Decomposition des *salis communis* erfolgt. Es ist auch die Affinität des Kalkes stärker zu der Säure als [die] der *magn. albæ* und des Eisens.

Sie wollen wissen, was es für Erden sind, so nach Bearbeitung des Thones mit *alkali* in Feuer zurückbleiben und in Säuren solubel seien (§ 1 b, § 4).[2] Beinahe alle Steine und Thonarten sind aus Kieselerde und einer absorbirenden Erde zusammengesetzt. Verbindet sich diese Kieselerde, kraft ihrer stärkeren Affinität, mit *alkali* im Feuer, so muss sie die absorbirende [Erde] verlassen, welche, wenn das *alkali* prædominirt, durch Wasser abgeschieden wird. Auf diese Art kann man ziemlich genau die Bestandtheile der Steine erkennen. Ist aber die absorbirende Erde in solchen Steinen oder Erden in ziemlicher Menge [vorhanden], so können Säuren auch die Decomposition verrichten. Denn es muss die Kieselerde in Steinarten auf eben die Art vorhanden sein, wie die Schwefelsäure in den Salzen. Denn diese [die Kieselerde] kann auch mit mehr und weniger absorbirenden [Erden] sich verbinden und Krystalle formiren. Sie werden sich dieses zu erinnern belieben aus einer Schrift: *de decompositione tartari vitriolati per acid. nitri.*

[1] Die Flusspathsäure, welche SCHEELE damals untersuchte, war aus Glasgefässen dargestellt und bestand aus einer Mischung von Fluorwasserstoff und Kieselfluorwasserstoff. (*N.*)

[2] Hier ist auf SCHEELES Aufsatz: »*Versuche über die Zersetzung von Kochsalz mit Thon*», S. 69—73 verwiesen. (*N.*)

Weiter schreiben Sie, mein Herr: »§ 4 wird von einer Verbindung von Sand und Kalk im Feuer gesprochen». Sie fragen da, ob reiner Kalk und Sand in Feuer schmelzen. Antwort: dieses habe ich aus Herr POTTS Schriften; es fehlt mir genügende Feuerhitze, selbiges zu versuchen. Ich muss gestehen, dass ich mich niemalen auf einen andern verlasse, woferne ich es nicht selber versuche; doch Herr POTT wird unter die gewissenhaften Chemisten gezählt.

Weiter »am Schlusse von § 6 wird von der rothen Farbe und der Auflösung des Eisens von Kieselerde gesprochen. Wie stimmt dieses mit dem Schlusse von § 3 überein, wo gesagt wird, dass das Eisen nur mechanisch eingemengt ist.»

Der Thon, welchen ich gebraucht, ist der Pfeifenthon N:o 1. Dieser giebt mit Salmiak ein gelbes Sublimat. Das Residuum ist weiss. Ich habe gesagt, dass dieser Thon in Feuer für sich ein wenig röthlich werde; diese Röthe kommt von mechanisch eingemischtem Eisen, und dieses wenige Eisen wird vom Salmiak in die Höhe geführt. Als ich das weisse Residuum nochmals mit Salmiak sublimirte, bekam ich kein gelbes Sublimat mehr. Nun aber wird dieses Residuum in der Destillation mit *sale communi* roth (*vide* § 3) auch in der [Destillation des] Kalkes mit *alkali fixo*. Ist es nicht begreiflich, dass diese letzte Röthe von einem, mit einem *acido*, nämlich der Kieselerde, gebundenen Eisen herkommt? Denn könnte das *alkali volatile* sich mit der Kieselerde so leicht wie das *alkali vegetabile* verbinden, würde das Residuum der Destillation mit *sale communi* nicht roth geworden sein.

Dieses schliesse ich daraus, dass, als ich in einen *liquorem silic.* eine *solut. alkali volatilis crystallisat. satur.* tröpfelte, so præcipitirte sich die Kieselerde. Doch stösst dieses Phenomen die Meinung nicht um, dass die Kieselerde eine trockene Säure sei, denn wenn eben ein solches *alkali*

volatile in eine *solut. heparis sulphuris* kommt, fällt der Schwefel, obgleich er in *alkali volatili* solubel ist, wie in der Destillation des Kalks, Salmiaks und Schwefels geschieht.

Das Residuum der Destillation der Salzsäure mit Thon ist eine kalcinirte Alaunerde mit einer Art Glas gemischt.

Was ist die Ursache, dass Kohlen, wenn selbige wohl ausgebrannt sind und nichts Öliches mehr bei sich haben, auch neulich kalt geworden, dass wenn man diese Kohlen pulverisirt, in eine Retorte füllt und in der Stelle einer Vorlage eine ausgeleerte Blase fest an deren Hals bindet und die Retorte wohl erhitzt, so geht eine ordinaire Luft über, welche den Raum der Retorte sechs Mal übertrifft. Lässt man die Retorte mit der Blase kalt werden, geht alle Luft wieder zurück in die Kohlen. Macht man die Retorte wieder warm, geht sie wieder heraus etc. Destillirt man alte Kohlen, geht sehr wenig Luft [über]. Ich liess heisse Asche kalt werden und destillirte sie ebenfalls, aber ich bekam keine sonderliche [Menge] Luft. Wird eine solche Kohle, wenn sie erkaltet, in heisses Wasser gesteckt, so fängt das Wasser von der Menge Luft um die Kohle gleichsam an zu kochen; dieses geschieht nicht mit einer alten Kohle.

Es geht freilich nicht so genau ab, dass nicht etwas von den absorbirenden Erden sich mit *alkali* im Feuer verbindet, obgleich diese Verbindung eines absorbirenden Körpers mit einem andern, ebenfalls absorbirenden Körper auf eine andere Art geschieht, als die Verbindung einer Säure oder Kieselerde mit einer absorbirenden [Erde]. Denn die Vereinigung z. B. der Alaunerde und des *alkali fixi* im Feuer hat ein sehr subtiles Wesen saurer Art in ihrer Verbindung; aber auch ausser dem Feuer geschieht [dieses] in Verbindung entweder mit eben diesem Wesen oder mit *aere fixo*. Die *tinctura martis cum alkali fixo Stahlii* zeigt dieses.

Vielleicht sind alle Erden mit Wasser genau verbundene Säuren. Sie werden absorbirt genannt, wenn ein wenig Phlogiston sich genau damit verbunden hat. Ist dieses abgeschieden, sind selbige in *acidis* insolubel wie die Kieselerde. Sollte wohl das *acidum* in den metallischen Erden von solcher Art sein, viel Phlogiston anzuziehen, und in den absorbirenden Erden von solcher Art, nur wenig Phlogiston anzuziehen? O! wie froh würde ich sein, wenn man im Stande wäre, ein *acidum* zu machen, oder auch nur recht beweislich seine Generationsart zu zeigen.

Ich verbleibe Dero Diener

C. W. Scheele.

Anm. SCHEELE will im vorletzten Stücke dieses Briefes offenbar sagen, dass die absorbirenden Erden auf nassem Wege sowohl mit Alkali wie mit einander, entweder durch Vermittelung von Kohlensäure zu Doppelsalzen, oder dadurch verbunden werden können, dass einer der Bestandtheile durch einen veränderten Phlogistisirungs- oder Oxydationsgrad die Eigenschaften einer Säure erhält.

Weiter enthält der Brief, nebst einer Antwort auf Einwürfe, welche GAHN gegen SCHEELES Ansicht, dass die Kieselerde als eine feuerbeständige Säure zu betrachten sei (vergl. N:o 14, S. 68) gemacht hatte, die für die Chemie jener Zeit vollständig neue Beobachtung, dass Gase in reichlichem Masse von erst kürzlich ausgebrannter Holzkohle absorbirt werden. Diese merkwürdige Entdeckung ist auch in SCHEELES Arbeit: *Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer*, Upsala und Leipzig 1777, S. 146 angeführt, wird gewöhnlich aber dem Abbé FELICE FONTANA zugeschrieben, welcher 1777 zeigte, dass glühende Kohlen nach ihrer Abkühlung durch Eintauchen in Quecksilber eine bedeutende Menge Luft absorbiren, die unter der Luftpumpe, oder bei Erhitzen der Kohlen, oder bei Eintauchen derselben in Wasser wieder frei wird (*Opuscules physiques et chymiques de* M. F. FONTANA. Paris 1784, S. 76). SCHEELES Priorität ist durch diesen Brief vom 1. März 1773 vollständig bewiesen.

25.

Inhalt. Kalk zersetzt Weinstein, aber das dabei entstehende kaustische Alkali ist unrein.

Verhalten in Salpetersäure aufgelösten Kupfers bei Zusatz von Salmiak. SCHEELE *hat wenig mit Kupfer gearbeitet, ausgenommen dass er bemüht gewesen ist, die Ursache zu erforschen, weshalb die blaue Farbe einer ammoniakalischen Kupferlösung verschwindet. Hierbei hat er gefunden, dass Kupfer, welches etwas Phlogiston verloren hat, sich in Ammoniak auflöst, ohne dasselbe blau zu färben.*

Aufschlüsse über ROTHBORG. SCHEELE *hatte ihm eine Methode mitgetheilt, aus Knochen Phosphor zu bereiten. Es sei kein Schaden, wenn die Herstellungsweise des Phosphors bekannt werde. In der Abhandlung über* magnesia nigra *ist alles genau beschrieben, sowohl was die Zerzetzung der Salzsäure wie diejenige des Arseniks betrifft.*

Frägt, ob GAHN *die weissen, spathähnlichen Krystalle gesehen habe, welche in einem Theil Braunstein mechanisch eingemengt vorkommen. Dieselben enthalten eine neue, mit Schwefelsäure verbundene Erde. Es soll ihn wundern, mit welchem Namen* BERGMAN *diese Erde taufen wird.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 28. Febr. 1774.

Hochgeehrter Herr!

Dass mein Herr an mich denkt, sehe ich aus Dero geehrtem Schreiben, welches ich heute erhalten.

Dass der Kalk den Weinstein decomponirt, ist wahr, das daraus entstehende *alkali causticum* aber hat einen guten Theil *selenit. tart.* [1] in sich solvirt.

Wenn die *solutio cupri* in Salpetersäure mit Salmiak gemischt und evaporirt wird, bekommt man blaue Krystalle, welche, in *sex partes* Wasser solvirt, eine wenig ins Blaue stossende Solution geben. Die Schrift wird in der Wärme gelb, so wohl als auch die Krystalle, die Farbe verschwindet aber, wenn die Schrift kalt und feucht geworden. Ich habe auch nicht weiter in Kupfer gearbeitet, ausser als ich mir vornahm, die Ursache von dem Verschwinden der blauen

[1] Mit diesem Namen bezeichnet SCHEELE vermuthlich Calciumtartarat. (*N.*)

Kupferfarbe in Ammoniak zu untersuchen. Ich fand, dass das Kupfer, wenn es ein wenig von seinem Phlogiston verloren, sich alsdann in Salmiakspiritus ohne Farbe solvirte, und dass diese Solution keinen septischen Geschmack hatte.

Rothborg ist mein Freund, wie Sie mein Herr, und auch von Nation ein Schwede. Er hat sich einige Jahre in Deutschland aufgehalten. Er ist einer von denjenigen seltenen Pharmaceuten, welche sich mit Verstand in der Chemie umsehen. Ich habe ihm auf sein beständiges Anhalten einige neue in der Pharmacie gemachten Erfahrungen mittheilen müssen.

Er hielt sich allhier vor einiger Zeit wegen Condition auf, und da er keine erhielt, reiste er nach Schonen. Er versprach mir aber mich wissen zu lassen, wo er sich aufhält, um unsere Freundschaft zu continuiren, habe aber nachhero nichts von ihm gehört. Er sagte zum öftern, dass man Versuche, welche Nutzen mit sich bringen können, bekannt machen müsse. Weiter hat er sich nicht ausgelassen. Da ich aber seit einiger Zeit die Art, wie der Phosphor aus *terra animali* zu machen, ausgearbeitet, und er mir auch mündlich berichtet hat, dass er den Phosphor sehr schön danach erhalten, so wäre es kein Schade, wenn der *modus procedendi* bekannt würde.

In der Abhandlung von *magnesia nigra* habe ich alle Entdeckungen genau beschrieben, so wohl von der Decomposition der Salzsäure wie des Arseniks, obgleich von letzterem nur wenig gesagt ist, massen dieses eine neue Abhandlung nach sich zieht. Die neue Erde in *magnesia nigra mechanice mixta* ist auch darinnen. Haben Sie, mein Herr, nicht auf dem Braunstein, insonderheit auf etlichen, einige spatische weisse Krystalle gesehen? Ohne Zweifel. Man sollte glauben, dass es Gips oder Kalkspath ist, allein vergebens. Es ist eben diese neue Erde, mit Schwefelsäure verbunden. Mich soll es wundern, mit was für einen Namen

Herr Prof. BERGMAN diese Erde taufen wird. Er glaubt, dass es Steine geben muss, welche viel von dieser Erdart enthalten.

So viel für dieses Mal.

Ich bin Dero dienstschuldigster Diener
Carl Wilhelm Scheele.

Anm. In diesem Briefe treffen wir die erste Mittheilung über die Entdeckung des Baryt. Das Rohmaterial war anfangs theils ein baryumhaltiger Braunstein, theils ein krystallisirter Schwerspath, welcher in geringer Menge zusammen mit Braunstein vorkam und dessen mineralogische Identität mit dem allgemein vorkommenden derben Schwerspath zu der Zeit, als dieser Brief geschrieben wurde, keineswegs bewiesen war. Dass auch dieses derbe Mineral Baryterde enthält, wurde von GAHN entdeckt (siehe den weiter unten angeführten Brief vom 16. Mai 1774).

26.

Inhalt. Ablehnung des Lobes, welches ROTHBORG *in einer Vorrede* SCHEELE *ertheilt. Verhalten von calcinirtem Hirschhorn zu Säuren. Verspricht, später eine ausführliche Kostenberechnung und Angabe der Proportionen zwischen den verschiedenen für die Bereitung von Phosphor aus diesem Stoffe erforderlichen Ingredienzen zu senden. Mittel, Blei in metallhaltigen Lösungen zu entdecken. Sendet ein Stück Braunstein, an welchem etwas von der neuen, mit Schwefelsäure verbundenen Erde (Baryterde) sitzt. Diese Erdart kommt auch im Braunstein selbst und zusammen mit* magnesia nigra *in der Asche der Pflanzen vor. Es ist der Braunstein, welcher dem* alkali vegetabile *beim Calciniren eine blaugrüne Farbe verleiht. Art und Weise, die neue Erde zu erkennen. Ihre Darstellung aus dem in Wasser und Säuren unlöslichen Sulfat.*

P. S. Frägt, ob die Pharmocopea Holmiensis herausgekommen ist und wie der Arsenik (die arsenige Säure) sich verhält. Verbindet sich diese Substanz mit dephlogistisirten Metallkalken? Kann sie aus ihnen mittelst blosser Hitze ausgetrieben werden; kann sie sich mit Kalk verbinden; sollte sie die Eigenschaften des Phosphors haben?

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, d. 28. Mart. 1774.

Hochgeehrter Herr!

Ich muss gestehen, dass der Ruhm, welchen Herr ROTHBORG mir so unverdient beilegt, [mir] nicht im Geringsten

zukommt; ich kann mich nicht einen Chemisten, noch viel weniger einen von so tiefer Einsicht in diese Wissenschaft nennen. Es wäre mir lieb gewesen, wenn Herr ROTHBORG mir seine Vorrede, ehe er dieselbe abgesandt, gezeigt hätte.

Für Dero Correctur, mein werthester Freund, danke ich ergebenst. Dass die *solutio terræ cornus cervi* in Salzsäure sich krystallisirt, habe ich gesehen, dass es aber mit der Auflösung eben dieser Erde in Salpetersäure so geschehen kann, habe ich zwar nicht observirt, doch kann es möglich sein, dass ich fehle.

Was die Unkosten und die Proportion der Ingredientien zu diesem Phosphor betrifft, werde [ich darüber] bei anderer Gelegenheit umständlicher berichten.

Sie wollen meine Auslassung wissen, wie man die geringste Portion Blei, wenn es mit anderen Metallen in einer Solution beisammen ist, entdecken kann? Ich kann mir wohl vorstellen, mein Herr wird glauben, dass es mit Vitriolsäure nicht geschehen kann, weil diese das Silber præcipitirt. Allein dieses Præcipitat will sein Mass von Säure haben. Wenn mein Herr zum Beispiel in ein Scrupel Silbersalz, welches in Wasser solvirt ist, eine Drachme *spirit. vitrioli* giessen, so wird niemalen ein Præcipitat entstehen; tröpfelt man aber *nur einige Tropfen spirit. vitrioli* in diese Silbersolution, so wird nach einigen Minuten ein Præcipitat in sehr zarten Krystallen entstehen. Der Bleivitriol wird durch Zugiessung von mehr Vitriolsäure nicht im Geringsten in Wasser solubel. Da nun, wie ich glaube, alle anderen Metalle mit Vitriolsäure kein in Wasser insolubeles Præcipitat formiren, so folgt, dass eine solche Solution aus gemischten Metallen in Salpetersäure, mit zureichlicher Vitriolsäure, wodurch die in dieser Mischung vorhandene Silbersolution sich zu præcipitiren verhindert wird, ihr in sich habendes Blei als einen reinen Bleivitriol fällen muss. Da haben Sie, mein Herr, die

Antwort auf Dero Problem; bitte mir darauf zu antworten.

Ich sende hierbei ein Stücklein Braunstein, an welchem etwas von der neuen Erde sitzt, welche mit Schwefelsäure verbunden ist. Im Braunstein ist etwas von dieser Erde vorhanden, doch ohne mit Schwefelsäure verbunden zu sein, macht aber keinen chemischen Bestandtheil mit selbigen aus. Ich habe auch in der vegetabilischen Asche etwas von dieser Erde so wohl als auch ein wenig Braunstein entdeckt, und ich freue mich, dass ich aus dem Vorhandensein des Braunsteins die Ursache, warum die *alkalia fixa* in der Calcination eine blaugrünliche Farbe annehmen, aufs deutlichste gefunden.

Wollen Sie wissen, mein Herr, wie man diese neue Erdart (denn ich weiss nicht wie sie heisst) erkennen soll? 1. Wenn diese Erde für sich ist, lässt sie sich mit Salpetersäure und Salzsäure mit Effervescens auflösen; diese Solution geht in kleine Krystalle, welche an der Luft nicht deliquesciren, wird aber mit Schwefelsäure und allen Mittelsalzen, welche Schwefelsäure enthalten, aus ihrer vorigen Solution præcipitirt, welches auch mit der Gipssolution geschieht. Dieses Præcipitat ist in Wasser insolubel. 2. Diese Erde mit *fluxo nigro* und Kohlenstaub geschmolzen, giebt nichts Metallisches. 3. Ist sie mit Schwefelsäure vereinigt, so hält sie dieses *acidum* so stark, dass ich noch auf keine Art es davon geschieden habe, ausser *per sulphurificationem*. Hat man demnach spatische Krystalle oder auch eine Erde, die man für verdächtig ansieht, weil sie in Schwefelsäure oder auch in Salpetersäure nicht zu solviren ist, so pulverisire man sie, mische sie mit *sale tartari* und ein wenig Kohlenpulver und schmelze sie auf einer Kohle vor dem Löthrohr zu einer Masse; diese Masse solvire man in wenig Wasser, damit das *hepar sulphuris* sich von der darin befindlichen Erde scheide. Das Pulver edulcorire man

und giesse *acidum nitri purum* darauf, so effervescirt es und solvirt sich. Enthält die Probe diese Erde, so wird man mit Schwefelsäure ein Præcipitat aus dieser Solution bekommen, welches kein Gips, sondern in Wasser insolubel, und die neue Erde mit Schwefelsäure verbunden ist.

Ich bin beständig meines hochgeehrten Herrn

dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

P. S. Ist die Pharmacopea Holmiensis wirklich gedruckt? Ich habe gehört, dass es noch nicht so weit damit gekommen ist.

Wollen Sie mir, mein Herr, bei Gelegenheit etwas vom Verhalten des Arseniks melden? Kann er sich mit der metallischen Erde verbinden, welche ihr Phlogiston verloren, und kann er durch blosse Hitze ohne Zugang der freien Luft wieder davon weggehen? Kann er sich mit Kalk verbinden? Sollte er wohl Eigenschaften des Phosphors an sich haben etc.?

Anm. ROTHBORG, dessen Kenntnisse in der Chemie von SCHEELE hier eine hübsche Anerkennung erhält, scheint ein Pharmaceut gewesen zu sein, der sich eine Zeit lang in Upsala aufgehalten hat. Er scheint eine Arbeit herausgegeben zu haben, in deren Vorrede er SCHEELE mit Lob erwähnt. Meine Bemühungen, Näheres über ROTHBORG und seine Arbeit zu erfahren, sind ohne Erfolg gewesen.

27.

Inhalt. Scheele *sendet* Gahn *gereinigten Braunstein. Hat Versuche mit* Gahns *reducirtem Braunstein angestellt und gefunden, dass er aus einer Verbindung von Braunstein mit viel Phlogiston und ein wenig Eisen besteht. Er sehnt sich das Ergebniss der Reductionsversuche mit dem gereinigten Braunstein zu erfahren.*

Die Reactionen des gereinigten Braunsteins.

Spricht seine Freude darüber aus, dass Gahn *das Vorkommen der neuen Erde (der Baryterde) im Schwerspath entdeckt hat. Gleich nachdem* Scheele *die ihm zugesandten Krystalle erhalten hatte, eilte er zu* Bergman *und erhielt von ihm ein Stück von dem betreffenden Spath zur Untersuchung. Versuche mit demselben. Die Reactionen der Schwerspatherde. Deren Unterschied von Kalk.*

Die Lösung von Braunstein in Schwefelsäure nimmt oft eine rosenrothe Farbe an, was darauf beruhen dürfte, dass ein Theil des Braunsteins sich nicht mit genug Phlogiston verbunden hat (nicht vollständig reducirt worden ist).

Bereitung des übersandten reinen Braunsteins. Wurde von Eisen durch fractionirte Fällung mittelst Kaliumcarbonat befreit.

Gahn *wird ersucht,* Scheeles *Abhandlung über den Braunstein eine Anmerkung über die Reduction des Braunsteins und über die Schwerspatherde beizufügen.*

Scheele *kritisirt scharf* Sages *Ansicht von der Zusammensetzung des Braunsteins (aus Zink und Kobalt) sowie die Versuche, auf welche diese Ansicht gegründet ist. Diese Versuche seien ganz und gar unrichtig, wovon sowohl* Scheele *wie auch* Bergman *sich überzeugt haben.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 16. Mai 1774.

Hochgeehrter Herr!

Hier sende ich etwas depurirten Braunstein und glaube, dass man kaum Eisen darin nachweisen wird. Ich hätte ihn schon am vorigen Posttag geschickt, wenn ich hätte davon fertig gehabt.

Ich habe einige Versuche mit Ihrem reducirten Braunstein angestellt, welche beweisen, dass er eine mit vielem Phlogiston und wenig Eisen verbundene Braunsteinerde ist. Meines Herrn Erfahrung ist mir demnach sehr angenehm, und ich erwarte mit Verlangen, was dieser reine Braun-

stein, wenn Sie Ihr Höllenfeuer appliciren, für einen Ausschlag geben wird, und hoffe ich, dass Sie mir etwas weniges von dem *regulo* mit ehestem senden werden.

Hier ist einiges über sein Verhalten (doch vielleicht wissen Sie es schon). 1. Nachdem er pulverisirt worden, wurde er in der Kälte [sowohl] von Schwefel-, Salpeter- und Salzsäure als auch von Essigsäure mit Effervescence angegriffen, wobei ein Geruch wie von Zink, wenn es in Salzsäure oder Schwefelsäure solvirt wird, entstand. Hier ist es besonders, dass die Salpetersäure hierbei keinen rothen, flüchtigen Dunst wie bei dessen Solution mit Eisen gab, sondern nur den stinkenden Geruch hatte. Die Solutionen sind gelb; es bleibt aber etwas bräunliches Pulver [übrig], welches sich nicht solviren lässt. 2. In der Flamme eines Lichtes funkelt das Pulver wie *limatura ferri*. 3. Der Magnet zieht es nicht [an], und auf ein heisses Eisenblech gestreut, bekam es unterschiedliche Farben.

Ich freue mich, dass Sie das Vorhandensein der von mir genannten Erde in dem Schwerspathe entdeckt haben. Sie muss demnach nach diesem Schwerspatherde genannt werden. Ich hatte kaum Ihre gesandten Krystalle untersucht, so lief ich zu Herrn Prof. Bergman und bekam von ihm ein Stück von diesem Spathe, womit ich alsbald Versuche anstellte. Hier sind sie.

1. Er wurde pulverisirt, mit Kohlenpulver vermischt und in einer gläsernen Retorte stark destillirt, bis das Glas weich wurde. Ich gedachte auf diesem Wege Schwefel als ein Destillat zu bekommen, aber ich bekam keinen. Das Residuum roch hepatisch, und ich bekam durch Kochen mit Wasser eine gelbe Solution. Diese Solution wurde an freier Luft wie die Auflösung von *hep. sulphuris* decomponirt, und mit Salpetersäure præcipitirte sich der Schwefel. Ich filtrirte und tröpfelte Schwefelsäure darein, da fiel wieder ein regenerirter Schwerspath. 2. Ich mischte Schwefelblu-

men mit Schwerspatherde und destillirte; ein Theil Schwefel stieg auf, das Residuum war bräunlich und gab mit Wasser eine starke Heparsolution. 3. Die Schwerspatherde, mit Schwefelblumen und Wasser gekocht, giebt keine Solution. 4. Wenn man den Schwerspath mit *alkali* und Kohlenstaub im Tiegel decomponirt und die Masse in Wasser solvirt, das Residuum aber mit zureichender Salpetersäure solvirt, mit Wasser die Solution diluirt und mit so viel Schwefelsäure [mischt], bis sich kein Schwerspath mehr præcipitirt, so muss, wo anders Kalk im Schwerspathe vorhanden ist, dieser in der Solution in Form eines Gipses aufgelöst stecken. Ich tröpfelte deswegen *solut. salis tartari* in die Solution und bekam ein beinahe klares Præcipitat. Dieses Præcipitat aber solvirte sich wieder in Schwefelsäure und gab Alaun. Folglich ist kein Kalk im Schwerspathe vorhanden. Die Alaunerde muss man dem Tiegel zuschreiben, massen man auch ohne Schwerspath mit blossem *alkali* im Flusse eine Alaunerde aus dem Tiegel bekommen kann. 5. Die Schwerspatherde für sich stark geglüht geht in Fluss; aber weniger calcinirt, so dass sie nur dunkel glüht, wird sie bläulich, erhitzt sich aber nicht mit Wasser und solvirt sich in selbigem nicht. Effervescirt noch, obwohl wenig, mit *acidis*. Demnach ist diese Erde von dem Kalk darinnen unterschieden, so viel mir bekannt ist: a. dass sie in Feuer für sich leicht in Fluss geht; b. dass sie mit Salpetersäure und Salzsäure sich krystallisirt; c. dass der regenerirte Schwerspath in Wasser insolubel [ist] und d. dass sie keinen Kalk im Feuer giebt.

Die Solution der *magnesiæ nigræ* in Schwefelsäure ist auch nicht allemal ungefärbt von mir erhalten worden; sie hat bisweilen etwas in das Rosenröthliche gestossen. Ich habe gefunden, dass ein recht zarter Braunstein (nämlich derjenige der, nachdem er aus seiner Solution præcipitirt, wieder in offenem Feuer zur Schwärze calcinirt worden ist)

in der Kälte mit *oleo vitrioli* eine rothe Farbe bekommen hat. Ich glaube, dass in obgenannter rosenfarbiger Solution etwas Braunstein vorhanden ist, der nicht zu reichlich Phlogiston bekommen hat. Dass das vitriolisirte Braunsteinsalz durch starke Calcination seine Säure fahren lässt, [und dass] auch dieses *acidum* in einen *spiritum vitrioli volatilem* verwandelt wird, ist aus der Abhandlung zu ersehen. Man kann demnach der Mischung des Braunsteins mit *oleo vitrioli* auch zu viel Säure [geben], welches auf meines Herrn Frage zur Antwort dient.

Dieser depurirte Braunstein, welchen ich hierbei schicke, habe ich aus dessen Solution in Salzsäure erhalten, nachdem ich das Eisen mit *oleo tartari* zuerst præcipitirt hatte. Und um Gewissheit zu bekommen, dass das Eisen gänzlich [davon] geschieden sei, habe ich etwas von dem weissen Præcipitat darunterfallen lassen. Alsdann habe ich die Mischung filtrirt, und die Solution, welche, während sie vorher gelb, nun klar und ungefärbt wie Wasser war, mit *sale tartari* gänzlich præcipitirt, edulcorirt und getrocknet. Ich weiss keinen besseren Weg, den Braunstein zu depuriren.

Sie werden von der Güte sein, eine Anmerkung über die Reduction des Braunsteins und über die Schwerspatherde zu meinen *Versuchen mit Braunstein* hinzuzufügen.

Ein Franzose, welcher Sage heisst, hat unter anderen auch die Bestandtheile des Braunsteins nachweisen wollen, sagend, dass selbiger aus Zink und Kobalt bestehe. Er habe mit Kupfer Messing damit erhalten. Drei verschiedene Versuche habe ich auf Messing mit Braunstein auf Herr Prof. Bergmans Anmuthen vorgenommen, habe aber kein Messing erhalten. Auch Herr Prof. Bergman hat Versuche dieser Materia halber angestellt, aber keine von diesem Autor angegebene Erscheinungen hervorgebracht. Er hat auch über Stahlstein [1] geschrieben, aber soll recht

[1] Eisenspath oder Siderit. (*N.*)

grob, wie Herr Prof. BERGMAN berichtet, die Unwahrheit an den Tag gegeben haben.

Ich bin Dero dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

28.

Inhalt. Dankt für erhaltenen Braunsteinregulus. Derselbe entwickelt mit Schwefelsäure ein brennbares Gas. Untersuchung des Braunsteins, welcher bei Dingelvik als Eisenerz angewandt wird. Räthselhafte Reactionen. Der Braunstein ist vermuthlich ein von anderen Stoffen geschiedenes, mit Eisen nahe verwandtes Halbmetall.

Blutlauge, mit Salpetersäure versetzt, fällt Blei aber keine Schwerspathlösung. Zufällige Einmischung von Schwefelsäure in Berlinerblau. Product bei der Digestion von Berlinerblau mit ungelöschtem Kalk und sal tartari.

Nachdem SCHEELE *sich eine grössere Menge Schwerspatherde bereitet hat, arbeitet er damit, ist aber für chemische Arbeiten nur jeden achten Tag frei. Schwierigkeiten, den Schwerspath nach* GAHNS *Methode durch Calciniren mit Kohle in eine lösliche Form zu bringen. Eine Veränderung der Methode, wodurch dieses Ziel sicherer erreicht wird.*

Ausführlicher Bericht über die Bereitung einer salzsäurefreien Salpetersäure. Chlor geht bei Destillation von chlorhaltiger, mittelst Silbersalz ausgefällter Salpetersäure in das Destillat über. Eine richtig dephlogistisirte Salzsäure wird von keiner Silbersolution gefällt.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Den 27. Juni 1774.

Hochgeehrter Herr!

Für Dero mir gesandten *regulum magnesiæ* danke sehr. Ist er in einem Stück gewesen? Er lag im Papier wie ein schwarzes Pulver und hat ohne Zweifel fatescirt. Ich roch an ihm den nämlichen Geruch, welchen er, wenn er in Säuren solvirt wird, von sich giebt, doch in weit geringerem Grade. Er wurde von meinem Magnet nicht angezogen. Ich goss Schwefelsäure auf einen Theil; er effervescirte mit dem ge-

wöhnlichen Gestank, aber es blieb ein guter Theil schwarzes Pulver zurück, welches durch Zulegung von etwas Zucker gänzlich solvirt wurde. Ich wollte gerne wissen, ob er nicht würde an freier Luft in Braunstein verwandelt werden, und das gänzlich. Vielleicht thut dieses der letzte Regulus, denn derjenige, welchen Sie an Herrn Prof. BERGMAN gesandt, liegt noch ganz. Es ist Schade, dass ich nicht mehr von dem letzten *regulo* übrig habe, denn das übrige habe ich auf folgende Art verbraucht.

Ich feuchtete den Regulus mit etwas Wasser und legte ihn in ein Glas A, ich steckte eine gläserne Röhre durch einen Pfropfen B, welcher in das Glas passte. Ich goss alsdann das Glas voll mit *spiritu vitrioli* und setzte geschwind die Röhre mit dem Pfropfen in das Glas und wandte alsdann das Glas um, so drückte die aufsteigende Luft die Säure durch die enge Röhre und füllte das Glas mit der stinkenden Luft. Ich zog die Röhre aus dem Glase und fuhr mit der Öffnung gegen ein brennendes Licht; alsbald entzündete sich diese Luft und brannte mit einer ziemlich hellen Flamme in der Öffnung des Glases.

Wie ist es mit der Reduction zwischen reinen Kohlen gegangen? Ich bekam in diesen Tagen einen Braunstein, aus welchem man bei Dingelvik schönes Eisen schmilzt. Ich dachte, dass man ebenfalls auf dem nassen Wege die Menge Eisen, welche dieser Braunstein im Feuer giebt, finden müsste. Ich solvirte zwei Drachmen in *spiritu vitrioli;* die Solution wurde nur wenig gelb, und wunderlich genug, als ich mit *alkali* das Eisen præcipitiren wollte, bekam ich kaum ein Gran Ocher, auch wollte die Blutlauge kaum eine blaue Farbe annehmen. Das übrige von der Solution gab ein weisses Præcipitat. Wie geht das zu? Zwei Dinge sind möglich; entweder kann Braunstein Eisen so verbergen, dass es aut

dem nassen Wege nicht kann entdeckt werden, oder es ist kein Eisen dabei, sondern dieses wird durch die Menge von Phlogiston und seine besondere Erde erst im Feuer zuwege gebracht, zu welcher Metallisirung oder Transmutation ein Braunstein geschickter als der andere sein kann.

Ich glaube, dass der Braunsteinregulus ein von andern Halbmetallen unterschiedenes Halbmetall ist, welches mit dem Eisen nahe verwandt ist. Fatesciren alle *reguli*, welche aus einer Art Braunstein gemacht sind? Das aus der Blutlauge erhaltene braune Præcipitat ist kein Eisen. Es wurde vom Magnet nicht angezogen, nachdem es calcinirt worden. Es giebt so sehr wenig, dass ich damit keine Versuche anstellen kann.

Die mit Salpetersäure saturirte Blutlauge præcipitirt Blei, aber keine Schwerspathsolution.

Woher die Schwefelsäure im Berlinerblau kommt, ist aus Folgendem zu sehen. Es ist durch Herrn Baumé bekannt, dass die Alaunerde sich mit etwas Schwefelsäure verbindet und dennoch in Wasser insolubel ist (so wie die *terra animalis* und der Flusspath). Diese Säure kann mit *alkali fixo* extrahirt werden. Folgende Versuche habe ich angestellt. Ich præcipitirte eine Alaunsolution mit *solut. alkali tartari*. Das Præcipitat edulcorirte ich mit kochendem Wasser aufs beste; ich solvirte diese Alaunerde in *acido nitri purissimo* und mischte diese Solution mit viermal so viel Essig. Ich tröpfelte in diese Solution ein paar Tropfen *acetum litharg.* und bekam alsbald einen Bleivitriol. Folglich war noch Schwefelsäure in diesem Præcipitat. Wie ist es auch anders möglich?

Wenn das tropfenweise in die *solut. aluminis* fallende *oleum tartari per deliquium* das überflüssige *acidum vitrioli* raubt, so bleibt so viel Säure an der Alaunerde sitzen, dass sie damit fallen kann. Das nämliche geschieht bei der Bereitung des Berlinerblaues. Ich tröpfelte eine Alaun-

solution in eine diluirte *solut. alkali tartari*, bis noch *alkali* überflüssig vorhanden war; das Præcipitat edulcorirte ich mit heissem Wasser und solvirte es in reiner Salpetersäure, welche ich mit Essig mischte. Als ich nun *acidum litharg.* eintröpfelte, bekam ich keinen Bleivitriol.[1] Ich habe *cerul. berol.* mit *calce viva* und Wasser gekocht und die gelbe Solution filtrirt. Das *cerul.* hatte seine Farbe verloren. Diese Extraction hatte auch viel Eisen bei sich, und bei der Evaporation fiel sehr viel Selenit. Ich habe *sal tartari* mit *pulv. cerul. berol.* 8 Tage digerirt und auch mehr *cerul.* zugelegt, so dass von dieser Farbe ein guter Theil undecomponirt zurückgeblieben ist. Diese Extraction war gelb und gab mit Schwefelsäure, insonderheit in der Digestion, eine Menge blaues Præcipitat.

Ich habe mir gestern eine Quantität Schwerspatherde gemacht und denke [damit] neue Versuche anzustellen. Ich bitte bloss, dass mein Herr mit seiner Abhandlung noch etwas warte; ich kann nur alle acht Tage experimentiren, die übrige Zeit muss ich in der Apotheke aushalten. Diese Erde habe ich nach der von Ihnen angegebenen Art mit Kohlenpulver und etwas Öl calcinirt; alsdann habe ich Salpetersäure darauf gegossen. Das nicht solvirte Residuum habe ich wieder mit Kohlenpulver calcinirt und wieder in Salpetersäure solvirt. Dieses habe ich fünf Mal repetiren müssen, ehe aller Schwerspath decomponirt war. Wie ist es auch anders möglich? Wenn sich um jedes zarte Theilchen dieser Schwerspatherde eine Rinde von Hepar setzt, so kann das Phlogiston der Kohlen in das übrige nicht eindringen, bevor diese hepatische Rinde mit Salpetersäure weggeschafft worden ist, denn ich glaube, dass dieser Hepar nicht fliesst. Es ist hier zu merken, dass bei einer Præcipitation des Schwefels

[1] Scheele giebt hier an, dass durch Eintröpfeln einer concentrirten Lösung von Kaliumcarbonat in eine Lösung von Alaun die Thonerde schwefelsäurehaltig niederfällt, dass aber die ausgefällte Thonerde nach sorgfältiger Auswaschung keine Schwefelsäure enthält, wenn man die Alaunsolution in Überschuss einer verdünnten Lösung von Kaliumcarbonat tröpfelt. (*N.*)

aus seiner Solution in *alkali fixo purissimo,* wenn selbige mit Essig geschieht, auf die Letzte, wenn die klare Lauge oder die *terra fol. tartari* evaporirt wird, etwas vom *tartaro vitriolato* sich krystallisirt. Sollte nicht das nämliche sich zutragen, wenn dieses calcinirte Pulver in Salpetersäure solvirt wird; sollte nicht etwas von *acido vitrioli* des Schwefels losgehen und von neuem einen Schwerspath formiren? Sollte wohl die Methode, den pulverisirten Schwerspath mit Pottasche und Kohlenstaub etwa eine halbe Stunde in zartem Flusse zu erhalten, die Lauge von dem Bodensatz rein scheiden und alsdann mit Salpetersäure die Solution zu vollbringen sein? Auf diese Art decomponirt sich dieser Spath auf ein Mal.

Nun was Anderes. Herr Prof. BERGMAN wollte in diesen Tagen ein ganz reines *acidum nitri* haben, weil dasjenige, was von hier kommt, mit etwas Salzsäure bemengt wäre. Ich musste demnach diese Arbeit auf mich nehmen. Eine Kanne *spiritus nitri* wurde über *nitrum purissimum* rectificirt, aber es ging die Salzsäure mit über. Demnach musste die Fällung hervor. Ich tröpfelte so lange *solut. argenti* dazu, bis alle Salzsäure mit dem Silber als [*luna*] *cornea* an den Boden gefallen, goss der Gewissheit halber etwas von der Silbersolution dazu und fing an diese Salpetersäure zu rectificiren. Als drei Unzen abgegangen waren, tröpfelte ich *solut. argenti* darein, und siehe! ich bekam wieder *luna cornea.* Ich liess wieder drei Unzen destilliren; auch dieses wurde von der Silbersolution weiss; ich nahm einen neuen und noch niemals gebrauchten Recipienten, spülte ihn mit destillirtem Wasser und liess wieder etwa drei Unzen destilliren; aber auch dieses præcipitirte die Silbersolution. Als aber noch etwa drei Unzen gegangen, præcipitirte sich nur wenig, und endlich ging eine ganz reine Salpetersäure. Ich destillirte *ad siccitatem;* da lag meine *luna cornea* wieder in der Retorte auf dem Boden, und als ich mit Wasser dieselbe ausspülte, so fand ich, dass noch

ein guter Theil von der überflüssig zugegossenen Silbersolution zurückgeblieben war. *Luna cornea*, mit reiner Salpetersäure destillirt, wird nicht im geringsten decomponirt. Sagt man nicht, dass wenn man ein solches gefälltes Scheidewasser recht rein haben will, man es rectificiren müsse? Woher kommt denn die Salzsäure? Meine Abhandlung vom Braunstein kann uns hierin Licht geben, und ich sage bloss, dass eine recht dephlogistisirte Salzsäure das Silber aus seiner Solution in Salpetersäure nicht præcipitirt.

Ich verbleibe meines hochgeehrten Herrn
dienstschuldigster Diener
C. W. Scheele.

29.

Inhalt. Scheele *weiss kaum, was er auf* Gahns *letzten Brief antworten soll. Sollte es nicht möglich sein, dass es eisenfreie Körper giebt, welche vom Magnet angezogen werden? Beschreibung verschiedener mit Berlinerblau und Blutlauge angestellten Versuche. Nach starker Digestion der Blutlauge mit Schwefelsäure verliert die Lösung die Eigenschaft, Eisen mit blauer Farbe niederzuschlagen. Die Ursache hierzu hat* Scheele *noch nicht erforschen können. Verhaltungsregeln für die Bereitung von Blutlauge.*

Auch Scheele *hat beobachtet, dass die Schwerspatherde beim Erhitzen kaustisch wird. Dieselbe wird nicht von kohlensäurefreien Alkalien gefällt. Vegetabilische Kohle und Kohle aus Weinstein enthalten Eisen.* Gahns *Angabe, dass die Schwerspatherde von Blutlauge niedergeschlagen wird, ist ein Irrthum, auf Verunreinigungen im* extract. cerul. berolin. *oder in der Blutlauge beruhend. Die grünliche Farbe der Schwerspatherde beruht vermuthlich auf beigemengter* magnesia nigra.

P. S. Scheele *glaubt fortfahrend, dass man durch eine partielle Fällung mittelst Alkali Eisen vollständig aus einer Lösung von* magnesia nigra *scheiden kann.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt).

Hochgeehrter Herr!

Ich weiss kaum, was ich auf Dero zwei Briefe antworten soll; ich kann mich in Ihre Erfahrungen nicht finden. Wenn

man einen unbekannten Körper erhält und Eigenschaften an selbigem sieht, welche dem Eisen (*ratione* seines Verhaltens zu dem Magnet) gleichen, kann man dann glauben, dass dieser Körper Eisen sei oder davon enthalte? Und obgleich mein Herr solches in dem *regulo* von Braunstein entdeckt, so ist es doch möglich, dass es Körper giebt, welche, ohne Eisen [zu enthalten], vom Magnet angezogen werden.

Sie wollen Ihr *alkali phlogistisatum* ganz rein von Eisen haben. Ich kann Ihnen hierbei zwei neue Erfahrungen entdecken; und Sie, mein Herr, sind auf selbiger Spur, welches ich aus Dero letztem Schreiben schliessen kann. Wenn man das *extr. cerul. berol.*, welches mit entweder *alkali volatili* oder *fixo* bereitet ist, mit überflüssigem *acido* saturirt, es sei *vitrioli* oder *nitri*, so wird, wenn anders diese Extraction recht klar ist, die Mischung etwas gelber werden, wenn aber nicht, so wird sie blau werden. Kommt nun das geringste von Eisen dazu, so ist die schönste blaue Farbe da; aber setzt man diese saure Mischung ohne zugelegtes Eisen in eine starke Digestion, so wird nach einer halben Stunde eine Menge blaues Præcipitat sich zeigen, und alsdann wird das Klare alle Eigenschaften, das Eisen zu præcipitiren, verloren haben. Demnach ist in einer solchen Extraction von Berlinerblau schon so viel Eisen vorhanden, dass das färbende Wesen sich gänzlich damit præcipitiren kann. Ich glaube sicherlich, Sie müssten solche Extractionen nicht zu Ihren Versuchen brauchen. Sie sagen mir auch nicht, ob Sie diese allemal oder die Blutlauge gebraucht, denn diese letztere ist weit besser. Ich habe diese Blutlauge ebenfalls mit Schwefelsäure saturirt und mehr Säure zugetröpfelt; da bekam ich etwas von einem braunen Præcipitat. Dieses, glaube ich, ist etwas Öliches, so in *alkali fixo* solvirt gewesen. Diese saure Mischung habe ich ebenfalls stark digerirt, aber es hat sich kein blaues Pulver præcipitirt;

demohngeachtet hatte diese Mischung alle Eigenschaften das Eisen blau zu præcipitiren verloren. Was die Ursache solcher Erscheinungen ist, kann ich bis Dato nicht sagen, denn ich bin noch mit diesen Versuchen beschäftigt. Wenn ich diese Lauge mache, so setze ich den Tiegel, nachdem die helle Flamme im Tiegel verlöscht und derselbe ganz glühend ist, in eine zinnene Schale, in welcher etwas Wasser ist, und giesse kaltes Wasser in den glühenden Tiegel, da es alsbald überkocht; ich giesse mehr dazu, bis es etwas kälter geworden, dann filtrire ich die Lauge. Lässt man aber die Masse etwas erkalten, ehe man Wasser auf sie giesst, so bekommt man ein schlechtes *alkali phlogist.*

Dass die Schwerspatherde im Feuer caustisch wird, habe ich nun auch erfahren, denn sie machte den *syrup. violarum* grün. Ich habe sie aus der Solution in Salpetersäure mit *alkali volatili sicco* præcipitirt, weil ich glaubte, dass etwas vom *alkali fixo* daran sitzen geblieben war, und dass dadurch die alkalische Spur nach der Calcination sich gezeigt hatte. Das von *aere fixo* gänzlich gereinigte *alkali fixum vel volatile* præcipitirt diese Solution nicht. Dass Sie Kupfer in meinem Braunstein entdeckt, ist ganz neu.

Gewiss, das *alkali phlogist.* ist noch viel zu wenig untersucht, ist auch zu kostbar, viel damit zu schmieren. Dass die vegetabilischen Kohlen Eisen haben, ist gewiss. Mein Herr schreibt mir so viele gute und auch verdriessliche Neuigkeiten, dass ich mir davon gar keinen Begriff machen kann. Doch nur Geduld, es wird sich schon finden. Dass die Kohlen, nach der Destillation des *tartari albi*, Eisen bei sich führen, habe ich erfahren, denn als ich auf etwas von dem kohligen Residuum, welches noch sein *alkali* bei sich hatte, *spiritum nitri optimum* goss, so bekam ich eine blaue Solution; folglich ist die Kohle vom *acido tartari* auch nicht ohne Eisen.

»Die Schwerspatherde lässt sich mit dem *alkali phlog.* præcipitiren», das haben Sie erfahren. Aber haben Sie dieses Præcipitat mit *extr. cerul. berol.* gemacht, so ist wegen des in dieser Extraction vorhandenen *tartari vitriolati* ein Schwerspath gefallen; auch ist die Blutlauge nicht gänzlich rein von Schwefelsäure. Woher dieses kommt, weiss ich nicht. Auch haben Sie diese Erde mit Kohlen, Kalk und etwas von einem hepatischen Geschmack [verunreinigt], bekommen. Dass die Asche der vegetabilischen Kohlen *tartarum vitriolatum* enthält, ist bekannt. Sollte wohl die Vitriolsäure demnach etwas dabei gethan haben, denn zur Præcipitation dieser Erde aus ihrer in Salpetersäure gemachten Solution haben Sie ohne Zweifel *alkali tartari* gebraucht? Warum diese Erde, als sie von Schwefelsäure durch die Calcination befreit war, vor dem Löthrohr nicht hat fliessen wollen, weiss ich wahrhaftig nicht; haben Sie wirklich observirt, dass die letztere Erde mit *acidis* effervescirt? Dass die Farbe grünlich ist, kommt, glaube ich, von der in den Kohlen vorhandenen geringen Quantität *magnesiæ nigræ* her, welche auch die Ursache der blauen Farbe im calcinirten *alkali* ist.

Die begehrten *alkalia* kann ich nicht versprechen; sie würden mir die schöne Zeit sehr verkürzen.

Ich bin allemal bange, dass mein Herr meine närrischen Buchstaben nicht wird lesen können. Wegen Ihrer Schreibart haben Sie nicht nöthig in Furcht zu sein, ich kann sie gar wohl lesen.

Ich bin Dero Diener

Scheele.

P. S. Ich glaube noch beständig, dass eine durch *alkali* præcipitirte *solutio magnesiæ nigræ*, von welcher das braune Præcipitat, welches im Anfang fällt, wohl geschieden ist, ein reiner phlogistisirter Braunstein sei. Wenn Sie mir nun schreiben, so erwarte ich etwas *regul. magnesiæ.*

Anm. In diesem Briefe beantwortet SCHEELE verschiedene von GAHN gegen SCHEELES Beobachtungen in Betreff der Baryterde, der *magnesia nigra* und des färbenden Stoffes im Berlinerblau gemachte Einwürfe. Gleichwie so viele andere von SCHEELES Briefen zeigt uns auch dieser, mit welcher Genauigkeit SCHEELE seine Arbeiten ausführte und mit welchem Scharfsinn er die beobachteten Reactionen erklärte.

30.

Inhalt. Bereitung einer kaustischen Flüssigkeit (Barythydrat) aus Schwerspath. Ihr Entstehen beruht nicht auf einem Gehalt des Schwerspathes an Kalk. Destillation von salpetersaurer und ameisensaurer Schwerspatherde.

Zusatz. Weitere Versuche mit Blutlauge und Berlinerblau.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt).

Hochgeehrter Herr!

Es diene zur Antwort auf Dero Schreiben, dass ich auf das Residuum, welches sich sehr fest an die Retorte gelegt hatte, im Anfang ein wenig Wasser goss und das erhaltene caustische Wasser des Schwerspaths filtrirte. Auf das übrige habe ich allemal mehr Wasser gegossen und es auch wohl bis zwei Stunden in verschlossenen Gläsern stehen lassen, alsdann filtrirt. Dieses habe ich so oft wiederholt, bis ich sah, dass das Wasser keine Haut mehr an der Luft bekommen wollte, auch keinen caustischen Geschmack mehr hatte. Dieses [Residuum] bildete nun kleine Körner, und als ich es wieder fein rieb, bekam ich wieder caustisches Wasser, doch wollte sich nicht alles auflösen; dieses effervescirte, obwohl sehr wenig, mit Salpetersäure und wurde

heiss. Demnach hatte sich zwar etwas durch das Wasser von der Retorte losgemacht, das übrige konnte ich aber nicht mit dem Messer los bekommen. Als es eine Nacht an freier Luft gestanden hatte, effervescirte es den andern Tag mit Salpetersäure, hatte also aus der Luft *aerem fixum* angezogen. Ich bezweifle nicht, dass es sich nicht gänzlich in Wasser solvirt hätte, wenn es nicht so hart zusammen gegangen wäre. Ich dachte im Anfange: Sollte dieses erhaltene caustische Wasser keine wahre Solution der Schwerspatherde sein, sondern vielleicht von etwas Kalk, welcher genau mit dem Schwerspath verbunden war, herkommen?

Ich liess deswegen einen Theil von diesem vermeinten Kalkwasser an der freien Luft sich decomponiren. Das am Boden liegende Præcipitat aber verhielt sich wie eine wahre Schwerspatherde.

Ich hatte kaum Ihren Brief gelesen, so legte ich alsbald in eine kleine Retorte etwas von der *calce nitrata* [des Schwerspaths], welche ich allemal fertig habe, zur Destillation ein. Es fing im Anfange an zu schäumen, und es gingen gelbe Dünste davon. Ich vermehrte die Hitze, da gingen blutrothe Dünste davon, und als die Retorte zu schmelzen anfing, so wurde alles hell. Ich zerschlug selbige, da hatte sich aller Kalk sehr fest an die Retorte gelegt. Ich goss Wasser auf selbigen; ich merkte aber keine Erhitzung, auch wollte dieser Kalk sich nicht aufschwellen, dennoch bekam das Wasser eine Haut und war caustisch. Ich rieb etwas mit einem Messer ab; dieses effervescirte nicht mit Salpetersäure, sondern wurde heiss; ich rieb noch mehr ab und goss darauf eine Quantität kochendes Wasser. Dieses Wasser bekam nur eine unbedeutende Haut und schmeckte nur wenig caustisch; es blieb etwas von dem Kalk auf dem Boden liegen; dieses, im Munde zerbissen, schmeckte noch caustisch. Ich liess die erste Solution sich an freier Luft

decomponiren, welches, wenn man in offenen Gläsern unter beständigem Schütteln die Luft aus dem Munde einbläst, in einer Viertelstunde geschehen kann. Ich filtrirte das Klare und tröpfelte von der *solut. salis tartari* darein, ich bekam aber kein Præcipitat, alles blieb klar; demnach hatte sich der *spiritus nitri* in der Destillation gänzlich von dem Salze geschieden. Da sich hier der Kalk so fest in der Retorte zusammensetzt, so muss dieses wohl die Ursache sein, warum sich nicht alles in Wasser solviren will.

Die Schwerspatherde habe ich mit *acido formicarum* saturirt. Ich bekam eine bittere Solution; evaporirt wollte sie nicht krystallisiren; *ad siccum* evaporirt, liquescirte sie wieder nach einigen Stunden. Ich destillirte alles bei starkem Feuer; ich bekam ein Destillat, welches wie *spiritus tartari* roch, und etwas *oleum empyr.* Das Residuum war schwarz und effervescirte mit Salpetersäure. Demnach verhält sich diese Säure ebenso wie Essigsäure mit dieser Erde.

Dero dienstschuldigster Diener

Scheele.

Das *alkali phlog. cryst.* kann durch Zugiessung von *acido salis* oder *vitrioli* in der Digestion decomponirt werden. Man bekommt alsdann eine Menge blaues Præcipitat. Ich habe dieses Salz aus *lixivio tartari caust.* gemacht, welches ich mit *pulv. cerul. berol.* digerirt habe, und diese Solution in *alkohol vini* getröpfelt. Sollte es wohl so gewiss sein, dass dieses *alkali phlog.* die Solution von Kalk in *acido nitri* oder *salis* nicht decomponirt? Als ich dieses Salz in eine concentrirte *solut. cretæ in acido nitri* legte und es solvirte, bekam ich etwas blaues Præcipitat, und des andern Morgens lagen kleine Salpeterkrystalle darinnen. Durch *pulvere cretæ* kann man, wenn es mit *pulvere cerul. berol.* gekocht wird, auch eine *calcem phlog.* machen, denn die

Solution præcipitirt Eisenvitriol blau. Mit Kalkwasser geht es geschwinder; beide Solutionen sind gelblich und bitter. *Ad siccum* evaporirt, liquesciren sie wieder an freier Luft, auch haben selbige Eisen bei sich. *Cerul. berol.*, mit *spiritu nitri* digerirt, verliert nach einigen Tagen seine blaue [Farbe] und wird braun. *Calx viva pulver.* mit *sanguine bovis* im Tiegel calcinirt giebt keine *calcem phlog.*

Herr Prof. BERGMAN reiste heute vor 8 Tagen zu seiner Mutter; er wird 3 Wochen weg bleiben.

Anm. Der Brief ist nicht datirt, nach der Nummerfolge in GAHNS Briefsammlung aber im Sommer 1774 geschrieben.

31.

Inhalt. Weitere Versuche mit der Schwerspatherde:
1. *Verhalten derselben zu Salpetersäure. Trockene Destillation des Nitrats. Die bläuliche Farbe des hierbei erhaltenen Rückstandes rührt nicht von Braunstein her.* 2. *Reaktionen der kaustischen Erde.* 3. *Verhalten derselben zu Salzsäure.* 4. *Zu Flusspathsäure.* 5. *Zu Phosphorsäure.* 6. *Zu Essigsäure.* 7. *Zu Weinsteinsäure.* 8. *Zu Lösungen von Kalksalzen.* 9. *Verhalten beim Kochen mit* tartarus vitriolatus. 10. *Verhalten der in Salpetersäure oder Salzsäure aufgelösten Schwerspatherde beim Kochen mit Kreide.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt).

Fortsetzung der Versuche mit der Schwerspatherde.[1]

1. Salpetersäure, auf diese Erde gegossen, effervescirt damit, lässt aber einen guten Theil unaufgelöst liegen. Dieses ist ein Schwerspathsalpeter, welcher zu wenig Menstruum hat, um sich aufzulösen, und durch Zufügung von mehr Wasser sich leicht solvirt. Diese Solution wurde in

[1] Hat offenbar einen Zusatz zum vorhergehenden Briefe gebildet. Dieser Aufsatz findet sich auch unter den Briefen an BERGMAN. (*N.*)

einer Retorte *ad siccum* destillirt; es ging lauter Wasser über. Als die Retorte zum Glühen kam, ging dieser Salpeter in kochenden Fluss, und es stiegen rothe Dünste auf. Als bei Vermehrung des Feuers nichts mehr steigen wollte, liess ich es erkalten und zerschlug die Retorte. Dieses Residuum hatte sich sehr fest an das Glas gelegt und war bläulich von Farbe. Es hatte einen caustischen Geschmack, und es konnte sich davon ein Theil in Wasser solviren. Ich merkte keine Erhitzung mit Wasser, vielleicht deswegen, weil es beinahe geflossen war. Auf das übrige, welches sich nicht solviren wollte, goss ich Salpetersäure. Es erhitzte sich hiermit und löste sich auf. Ein Theil von diesem bläulichen Residuum solvirte ich in Boraxglas. Dieses Glas verblieb ungefärbt; es bekam auch keine Farbe auf Blech geschmolzen, auch nicht mit Salpeter. Folglich ist diese Farbe der Erde nicht vom Braunstein.

2. Die Solution dieser caustischen Erde in Wasser verhielt sich wie folgt: a. Sie liess an freier Luft ihre aufgelöste Schwerspatherde wieder fallen. b. Sie præcipitirte den *mercurium sublim.* brandgelb. c. Machte den *mercur. dulcem* schwarz. d. Das krystallisirte *sal tartari* wurde an Geschmack caustisch, nachdem es die solvirte Erde præcipitirt hatte. e. Als ein Stück *tartarus vitriolatus* in dieses Wasser kam, wurde alsbald ein Schwerspath erzeugt, denn das Wasser wurde weiss, bekam auch keine Haut mehr. Ich filtrirte es und fand wirklich, dass das *alkali* vom *tartaro vitriolato* sich geschieden, denn das Wasser schmeckte sehr caustisch, und nachdem dieses zwei Tage an freier Luft gestanden und Luftsäure angezogen, sah ich, dass es das Kalkwasser præcipitirte. f. Ich liess in dieses Wasser, nachdem es einige Tage an der Luft gestanden und alle seine Erde gefallen hatte, einige Tropfen *spiritus vitrioli* fallen. Ich bekam kein Præcipitat — ein Beweis, dass das *acidum nitri* völlig durch die Destillation abgetrieben und

folglich dieses Wasser von der Schwerspatherde rein sein muss.

3. *Spiritus salis* verhielt sich mit dieser Erde ebenso wie *spiritus nitri*, was die Solution betrifft. Es wurde so lange destillirt, dass die Retorte zu schmelzen begann, aber keine Säure ging über. Die Retorte wurde zerschlagen; [das Salz] war ein wenig geflossen, und alles solvirte sich wieder in Wasser mit dem gewöhnlichen bittern Geschmack.

4. *Acidum fluoris min.* solvirte diese Erde. Sie fiel aber alsbald in zarten Krystallen. Diese Säure præcipitirt auch diese Erde, wenn sie in Salz- oder Salpetersäure solvirt ist. Es bleibt aber in beiden Fällen etwas im Wasser aufgelöst zurück, aber das *sal ammoniaci fluoris* præcipitirt diese Solution in Salzsäure gänzlich. Dieses Præcipitat ist zart krystallisirt und kann mit viel Wasser wieder solvirt werden. Mit *oleo vitrioli* geht die Säure in Rauch wieder davon.[1]

5. *Acidum phosphori* præcipitirt diese Solution nicht. Mit der Erde saturirt ist sie im Anfange klar, fällt aber alsbald als Krystalle zu Boden. *Sal microcosmicum* præcipitirt die Solution in Salz- und Salpetersäure ganz rein; das *acidum nitri salis* oder *phosphori* aber kann dieses Præcipitat wieder solviren.

6. Essigsäure, mit dieser Erde saturirt, wollte sich nicht krystallisiren; endlich wurde alles wie ein trockenes, klares *gummi arabicum*. Es liquescirte aber dieses Gummi in einigen Stunden. Ich destillirte es in einer Retorte bei starkem Feuer; es ging ein stinkender *spiritus* über, welcher nicht sauer, sondern dem *spiritu tartari* gleich war. Das Residuum war schwarz und effervescirte mit Salpetersäure. Diese Solution war [der Solution] 1 gleich.

[1] Zu jener Zeit, als diese Untersuchungen ausgeführt wurden, war die reine Flusspathsäure noch unbekannt. Alle unter diesem Namen zugängliche Säure enthielt nämlich Kieselfluorwasserstoff. — Dieses ist bei der Beurtheilung der oben angeführten Reactionen nicht zu übersehen. (*N.*)

7. *Acidum tartari* præcipitirt die Solution in Salpeter- oder Salzsäure nicht. Ist aber diese Säure von *acido vitrioli* nicht gänzlich rein, so præcipitirt es sie (dieses ist eine gute Methode das *acidum tartari* zu probiren). Der *tartarus tartarisatus* aber præcipitirt die Solution. Dieses Præcipitat ist in Wasser wieder leicht zu solviren.

8. Wenn die Erde, welche mit *sale tartari* præcipitirt ist, mit einer *solutione cretæ* in Salpetersäure etwas gekocht wird, die Solution filtrirt, mit Wasser diluirt, und Schwefelsäure eingetröpfelt, so wird alsbald von neuem ein Schwerspath fallen. Selbiges geschieht mit der *solut. salis ammon. fixi*. Ich liess das im Filter Zurückgebliebene, nachdem es gut edulcorirt worden, in Salpetersäure solviren, præcipitirte die diluirte Solution mit Schwefelsäure, um die Schwerspatherde heraus zu scheiden, filtrirte abermals und goss *solut. salis tartari* in die Solution, da fiel eine Kalkerde.

9. *Tartarus vitriolatus*, mit dieser Erde, welche mit *sale tartari* præcipitirt war, gekocht und nachgehends filtrirt, gab eine alkalinische Solution, denn sie præcipitirte metallische Solutionen und Kalkwasser, und Violsyrup wurde grün. Die Erde nach der Destillation mit *oleo nitri* fliesst ebenfalls vor dem Löthrohr.

10. Kreide, mit der Schwerspathsolution in Salpetersäure und Salzsäure gekocht, macht keine Veränderung.

Anm. Die Briefe 26—30 und der Aufsatz 31 enthalten Beiträge zur Chemie der Baryterde und des Mangans und berichten solchergestalt über die Untersuchungen, welche SCHEELES Abhandlungen über den Braunstein und den Schwerspath zu Grunde gelegen haben. Die letzgenannte Abhandlung (*Chemische Untersuchung der Schwerspatherde*) wurde zuerst in den *Beschäftigungen der Berlinischen Gesellschaft Naturforschender Freunde* 1779, B. 4, S. 611 gedruckt. Ein Vergleich zwischen diesen gedruckten Aufsätzen und dem Bericht, welchen SCHEELE in den hier mitgetheilten Briefen GAHN und BERGMAN über seine Beobachtungen und Versuche lieferte, zeigt, wie unvollständig das Bild oft ist, das uns die gedruckten Abhandlungen von SCHEELES chemischen Untersuchungen und von den umfassenden Arbeiten geben, die er ausgeführt hat, um zur Wahrheit zu gelangen.

32.

Inhalt. Berichtet über eine besondere, auf nassem Wege erhaltene Verbindung aus Thonerde, kaustischem Kalk und Gips. Löslichkeit des Gipses in Luftsäure.

Kritik der Anmerkungen, welche von Engeström *gegen* Scheeles *Versuche mit Braunstein gemacht hat. Seine Versuche mit dem Löthrohr seien richtig, ihre Erklärung aber unrichtig. Ausführlicher Bericht über die Beschaffenheit der inneren und der äusseren Löthrohrflamme. Die innere Flamme enthält mehr Phlogiston als die äussere (d. h. die innere Flamme ist reducirend, die äussere oxydirend).* Engeströms *entgegengesetzte Ansicht wird durch directe Versuche wiederlegt.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt).

Hochgeehrter Herr und Freund!

Ich habe ferner eine besondere Verbindung der Erdarten auf nassem Wege wahrgenommen. Ich wollte eine Lösung des Alauns mit Kalkwasser præcipitiren. Wenn ich die rechte Proportion des Kalkwassers zu der Säure im Alaun hatte, so bekam ich eine præcipitirte Alaunerde und Gips in der Solution; wenn ich aber mehr Kalkwasser zur Præcipitation gebrauchte, so sah die præcipitirte Alaunerde weiss aus, während sie sonsten klar und gleichsam gelatinös fällt, und ich fand weder Kalk noch Gips in der klaren Solution, sondern reines Wasser. Als ich das Præcipitat in Salzsäure solvirte, so restirte der Gips im Filter, und aus der Solution konnte ich mit *alkali volatili caust.* Alaunerde und nachgehends mit *sale tartari* Kalk præcipitiren.

Ich wollte eine richtige Idée von dieser Sache haben. Ich præcipitirte also eine Alaunsolution mit *alkali volatili caust.* Ich edulcorirte dieses klare Præcipitat mit Wasser. Alsdann, ehe sie trocken wurde, mischte ich Kalkwasser zu einem Theil dieser reinen Alaunerde. Das Præcipitat wurde weiss und das Kalkwasser hatte seinen caustischen Geschmack gänzlich verloren. Ich konnte noch eine ziemliche Menge

Kalkwasser zugiessen, ehe der caustische Geschmack des Kalkwassers hervorkam. Die Alaunerde aber solvirte ich in Schwefelsäure. Sie liess eine Quantität Gips zurück. Also sah ich, dass die Alaunerde sich mit Kalk verbinden und selbigen von Wasser scheiden kann.

Ob sie solches auch mit Gips thun würde, musste ich versuchen. Ich mischte also eine Alaunerde mit einer Gipssolution, aber der Gips blieb im Wasser zurück, und dennoch fiel selbiger bei dem vorigen Versuch. Ich mischte Kalkwasser und eine Gipssolution zusammen; diese Mischung schüttelte ich mit der noch weichen Alaunerde und liess diese Erde sinken. Sie wurde weiss, und ich fand weder Kalk noch Gips im Wasser. Also verbindet sich der Gips nicht mit der Alaunerde, wofern nicht Kalk mit im Spiele ist. Die Schwefelsäure in Gips muss sich mit mehr Kalk, als zur Saturation nöthig ist, verbinden können (diese Verbindung aber muss doch eine sehr lose sein, weil die Luftsäure den Kalk von solcher Mischung wieder trennen kann), so wie es mit einigen andern Säuren geschieht. Und da die Alaunerde sich mit Kalk verbinden kann, der Kalk sich aber auch mit Gips verbinden kann, so ist der Kalk allhier das Verbindungsmittel zwischen Alaunerde und Gips.

Der Gips muss sich in grosser Menge in Luftsäure solviren können, denn als ich Kreide mit Alaun und Wasser zusammen rieb, so effervescirte es. Ich filtrirte die Solution und liess selbige stehen. Nach einigen Stunden hatte sich eine gewisse Menge Gips zu Boden gesetzt, in welchem auch Kalk als eine Kreide vorhanden war. Ehe sich der Gips auf solche Art præcipitirt, schmeckt die Solution bitter.

Sie werden wohl ohne Zweifel des Herrn von Engeströms Anmerkungen über meine Braunsteins-Versuche gelesen haben. Seine Versuche, die Farbe aus dem Glas mit der Lichtflamme zu treiben und auch wieder hinein zu

treiben, sind richtig, allein seine Erklärung kann ich nicht annehmen. Ich will das Gegentheil zeigen, nämlich dass die braune Flamme weniger Phlogiston als die blaue hat. Ich will deswegen nicht sagen, dass nicht Farben vom Phlogiston entstehen können, denn es ist im Braunstein ohne solchen Zusatz etwas Phlogiston vorhanden.

Es sei a die Lichtflamme, B der durch ein Löthrohr entstandene helle, blaue Strahl und c der braune Strahl. Es ist begreiflich, dass je näher ein Körper D kommt, je mehr Phlogiston trifft er allda an. Warum? Weil hier die geringste Menge Luft vorhanden ist und demnach bis an die Spitze in a der öliche Rauch steigen muss, wo er alsdann gänzlich verzehrt wird. Wenn nun der öliche Dunst aus D in B getrieben wird, so muss selbiger hier noch eben die Quantität Öl haben wie in D. Wird aber dieser Rauch weiter getrieben, so wird er mit noch mehr Luft umgeben, folglich muss die Flamme in C am wenigsten Phlogiston führen. Sieht man nicht deutlich am untersten Theil der Flamme bei E ein blaues, aber an der Spitze ein braunes Licht! Herr von Engeström sagt, dass die braune Flamme mehr Phlogiston als die blaue deswegen habe, weil das weiss gewordene Glas in der braunen Flamme wieder roth wird, damit die alte Meinung, dass die Farben vom Phlogiston herkommen, keinen Anstoss bekomme. Besser muss es bewiesen werden. Hätte Herr von Engeström die Versuche auf einer Glasscheibe oder auf einem Stück Eisenblech gemacht, so würde die rothe Glasperle sich nicht in der Farbe verändert haben, er mochte die braune oder blaue Flamme darauf getrieben haben; also muss ja die Kohle auch etwas zur Sache thun. Ich will meine Meinung deutlicher beweisen, dass nämlich die blaue Lichtflamme mehr Phlogiston als die braune hat. Wenn man einen *crocum*

martis auf einem Stück Glas in C glüht, so wird er nicht verändert. Aber in B geglüht, wird er vom Magnete angezogen. Man lege Salpeter in C, so schmilzt es und verbleibt Salpeter, in B aber wird es alkalisch werden.

Wenn nun ein Braunsteinglas auf einer Kohle B berührt, muss dann nicht der Braunstein so viel Phlogiston von der Flamme und der Kohle annehmen, dass er weiss wird?

Kommt alsdann diese Perle in C, so ist hier mehr Luft und weniger Phlogiston. Muss dann nicht die Erde das Phlogiston von der weissen Glasperle attrahiren, folglich das Glas roth werden?

Was Herr von Engeström weiter von seiner Schmelzung redet, davon kann ich keinen rechten Begriff erhalten.

Ich bin Dero dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Scheeles völlig *richtige* Darlegung über die Verschiedenheit der inneren und der äusseren Löthrohrflamme in chemischer Hinsicht berührt eine Frage von sehr grosser Bedeutung, sowohl für die Lehre von der Verbrennung im allgemeinen, wie für die Analyse mit dem Löthrohr.

Der Brief ist nicht datirt, der Ordnungsfolge in Gahns Papieren nach aber im Herbst 1774 geschrieben.

Der Aufsatz von v. Engeström, welcher hier gemeint ist, wurde in Königl. Vet.-Akad. Handl. 1774 unter dem Titel: *Ytterligare anmärkningar vid Herr* Scheeles *rön om Magnesia* (*Weitere Anmerkungen betreffs Herrn* Scheeles *Beobachtungen über Magnesia*) gedruckt.

In Bezug auf Scheeles Angabe, dass man mit Kalkwasser alle Schwefelsäure und Thonerde aus einer Alaunlösung fällen könne, so dass in der Lösung nur das reine Wasser zurückbleibt, will ich daran erinnern, dass Scheele den Kaligehalt des Alauns nicht kannte. Zwar hatte Marggraf beobachtet, dass die Gegenwart von Kali nothwendig war, um aus gefällter Alaunerde oder Thonerde Alaun zu regeneriren, doch war es erst Lavoisier, welcher 1777 ausdrücklich erklärte, dass dieses Salz Kali als einen wesentlichen Bestandtheil enthalte (*Analyse de quelques eaux rapportées d'Italie par* M. Cassini *fils. Mémoires de l'Académie des Sciences.* 1777, S. 92. *Oeuvres* II, S. 157). Noch 1779 sagt Bergman in der von ihm herausgegebenen Auflage von Scheffers Chemie (S. 97), dass Alaun aus 18 Proc. Thonerde, 38 Proc. Schwefelsäure und 44 Proc. Wasser bestehe.

33.

Inhalt. Die Zusammensetzung von sal microcosmicum *aus Phosphorsäure, mineralischem Alkali und Ammoniak. Dessen Synthese aus* sal perlatum *(Natriumphosphat) und Salmiak. Erklärung seiner Bildung.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 17. Oktober 1774.

Hochgeehrter Herr!

Lange habe ich nicht das Vergnügen gehabt, Dero angenehmes Schreiben zu erblicken. Ich werde demnach wieder den Anfang machen müssen.

Sie, mein Herr, und viele Andere glauben, dass *sal microcosmicum* ein *sal ammoniaci* sei, welches aus *acido phosphori* und *alkali volatili* zusammengesetzt ist. Es ist ein dreifaches Mittelsalz, aus *alkali minerali fixo, alkali volatili* und *acido phosphori* bestehend.

1. Es wurde *alkali vegetabile* mit *acido phosphori* (aus *phosphoro per combustionem paratum*) saturirt. Ich bekam nach der Evaporation kleine Krystalle, welche an der Luft liquescirten und das Lackmus roth machten. Ich goss mehr *alkali volatile* zu dieser salzigen Masse und bekam an freier Luft nach zwei Wochen grössere Krystalle, welche nicht sauer waren. Auf einer Glasscheibe vor dem Löthrohr ging das *alkali volatile* weg, und es restirte ein scharfes *acidum;* auf einer Kohle aber restirte nichts, sondern es zog sich alles in selbige. Demnach stimmte dieses Ammoniaksalz nicht mit dem *sale microcosmico* überein.

2. *Sal perlatum,* mit etwas *acido phosphori* gemischt, will sich nicht krystallisiren; ebenso geht es mit dem im Tiegel geschmolzenen und in Wasser wieder solvirten *sale microcosmico.*

3. *Sal perlatum*, mit *acido phosphori* gemischt und die überflüssige Säure mit *spiritu salis ammoniaci* saturirt und gelinde evaporirt, giebt Krystalle, welche dem *sale microcosmico* in allem gleich sind.

4. *Sal perlatum*, geschmolzen und zum öftern ein wenig *acidum phosphori* auf diese weisse Glasperle getröpfelt, giebt auch ein klares Glas. In Stelle des *acidi phosphori* ein wenig Schwefelsäure zugetröpfelt giebt auch ein klares Glas; lässt man aber dieses letztere Glas zu lange fliessen, wird es wieder weiss.

5. Von *sale microcosmico* wurde mit Kohlenpulver in einer beschlagenen Glasretorte der Phosphor ausgetrieben. Das Residuum wurde elixivirt und krystallisirt; ich bekam *sal perlatum*. Es blieb aber etwas [übrig], welches nicht krystallisiren wollte; dieses war ein *sal perlatum*, von welchem die überflüssige Säure nicht gänzlich mit Phlogiston geschieden war.

Da nun bei der Bereitung des *salis microcosm.* eine Menge von *sale perlato* sich krystallisirt, und dieses nicht kann genutzt werden, so dachte ich an einige Methoden, das *acidum phosphori* und *alkali volatile* an dieses *sal perlatum* zu bringen und es dadurch in ein *sal microcosm.* zu verwandeln. Dieses glückte mir. Ich solvirte eine Menge *sal perlatum* in Wasser. Hierzu goss ich eine Solution von ordinairem Salmiak. Da nun alles heiss war, roch es volatilisch, und nach dem Erkalten bekam ich schöne Krystalle eines wahren *salis microcosm.* Ich liess es ferner evaporiren und bekam noch weit mehr; nachgehends bekam ich Salmiak und endlich etwas *sal commune.*

Wie ist es mit dieser Decomposition zugegangen, und wie muss man dieses erklären? Sollte wohl die folgende Meinung die richtige sein? Das *sal perlatum* hat eine Attraction zum *sale ammoniaco phosphori* (N:o 3); das *acidum salis comm.* in Salmiak aber hat eine nähere

Affinität zum *alkali min.* als zum *alkali volat.* Dagegen muss das *acidum phosphori* sich auch gern und vielleicht wegen des Brennbaren lieber mit *alkali volatili* als mit *sale minerali* verbinden; folglich muss der zugesetzte Salmiak decomponirt werden. Wenn nun ein Theil dieses *salis perlati* decomponirt worden, so muss das entstehende *sal ammon. phosphori* sich mit dem undecomponirten *sale perlato* verbinden (N:o 3) und dadurch die fernere Decomposition des *salis perlati* verhindern. Der zuviel zugesetzte Salmiak muss krystallisiren, und das entstehende *sal comm.* muss ebenfalls zum Vorscheine kommen.

Ich bin, hochgeehrter Herr,

Dero dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Dieser Brief vom 17. Oct. 1774 (!) enthält *die erste Mittheilung darüber, dass sal microcosmicum ein Doppelsalz aus Ammonium- und Natriumphosphat bildet.* Zuerst hatte man, trotz der vielfältigen Untersuchungen, denen dieses Salz unterworfen gewesen, nur einen sehr unklaren Begriff von seiner Zusammensetzung. MARGGRAF entdeckte 1757, dass es Ammoniak enthalte. Die Entdeckung seines Natrongehaltes soll nach KOPP (*Gesch. der Chemie, III*, S. 337) von PROUST 1775 gemacht worden sein. Dieser später mit Recht so berühmte Chemiker war 1754 geboren und starb 1826. Die ersten Mittheilungen über seine Beobachtungen betreffs der Phosphorsäure und deren Salze finden sich in einer Arbeit von SAGE. Selbst berührt PROUST diese Frage in einem Briefe an den Abbé ROZIER in dessen Zeitschrift: *Observations sur la Physique etc. X.* 1777, S. 377, welcher Brief jedoch mehrere fehlerhafte Beobachtungen und Schlüsse bezüglich der Chemie der Phosphorsäure und der phosphorsauren Salze enthält. PROUST sagt z. B. S. 378: »*L'acide phosphorique retiré des os est un verre transparent parfaitement insoluble dans l'eau, et les acides . . . Toutes ces choses seront encore plus rigoureusement démontrées, quand on aura prouvé que le natrum existe tout formé dans les os sans être uni à l'acide phosphorique*» etc.

34.

Inhalt. Frägt, ob Gahn *eine Arbeit von* Lavoisier *zu lesen wünsche, in welchem Falle sich* Scheele *erbietet, ihm dieselbe zu leihen. Er könne sie mit demselben Boten erhalten, mit welchem ihm die Acten der Upsala Societät zugesandt werden.*

Kritik der vermeintlichen Entdeckung des französischen Chemikers Monnet, *dass destillirte Weinsäure nur eine veränderte Salzsäure sei. Durch Wiederholung dieser Versuche ist* Scheele *zu dem Ergebniss gekommen, dass die vermeintliche Umwandlung nur auf Verunreinigungen in den angewandten Materialien beruht.*

Bittet Gahn *mit der Abhandlung über die Schwerspatherde und die Reduction von Braunstein nicht zu lange zu zögern.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 21. Nov. 1774.

Mein werthester Freund!

Belieben Sie Lavoisiers Versuche zu lesen,[1] sollen Sie selbige, wenn ein Bote von Falun zu mir kommt, gerne bekommen, allein ich bitte dieses Buch nicht lange bei sich zu behalten.

Herr Prof. Bergman ist noch gesund. Die Upsala-Acten kann mein Herr bei Swederus bekommen; sie kosten 15 D. S^{mt}. Wollen Sie ein Exemplar haben, so will ich ein solches für Dero Rechnung kaufen, da dann der Bote, welcher Lavoisiers Buch holt, selbiges mit bekommen kann und ich mittler Zeit selbiges auch zu lesen bekomme.

[1] Sicher Lavoisiers Abhandlungen: *Sur la nature de l'eau et sur les expériences, par lesquelles on a prétendu prouver la possibilité de son changement en terre.* Diese Versuche wurden am 24. October 1768 begonnen und in die Verhandlungen der französischen Academie für 1770 aufgenommen, welche Verhandlungen jedoch nicht vor 1773 gedruckt wurden. Wie Gahns oben mitgetheilte Aufzeichnungen darthun, hatte sich Scheele zu gleicher Zeit (vor dem Frühjahr 1770) mit diesem damals ziemlich räthselhaften Problem beschäftigt, und er war dabei zu demselben Ergebniss gelangt wie der grosse französische Forscher. (*N.*)

Herr Prof. BERGMAN sagte mir vor einigen Wochen, dass ein Franzose von einer neuen Entdeckung viel Wesen mache, nämlich dass das *acidum tartari destillatum* (oder *spiritus tartari*) ein verändertes *acidum salis comm.* sei. Er hat nämlich das *acidum tartari destill.* mit *alkali fixo* saturirt, dieses nachgehends *ad siccitatem* evaporirt und mit Schwefelsäure das *acidum tartari* wieder davon destillirt. Als er dieses *acidum* wieder mit *alkali fixo* saturirt und mit Schwefelsäure wieder davon destillirt und nachgehends diese Arbeit nochmals wiederholt hatte, so hat dieses *acidum tartari* die *solut. mercurii* præcipitirt, und aus diesem Præcipitat hat er *per destillationem* einen *mercurium dulcem* erhalten.

Diese Versuche war ich begierig zu sehen, und ich machte sie nach. Ich nahm 2 ℔ krystallisirten Weinstein und destillirte selbigen in einer gläsernen Retorte; ich bekam 8 Unzen *spirit. acidi tartari.* Dieses Destillat saturirte ich mit *alkali tartari*, evaporirte es *ad siccum* und trieb dann mit Schwefelsäure den *spirit. tartari* wieder davon. Die bekommene Säure glich der Essigsäure einigermassen, denn das *lithargyrum* wurde süss davon, allein die *solut. argenti et mercurii* wurde davon etwas præcipitirt. Ich saturirte dieses *acidum* nochmals mit *alkali tartari* und procedirte wie vorhero; dieses that ich auch zum dritten Mal. Hier bekam ich was Neues zu sehen, denn als die Retorte am Boden beinahe glühen wollte, ging ein klares, ungefärbtes Öl [über], welches in der im Recipienten sich befindenden Säure zu Boden fiel; dieses Öl schmeckte süsslich sauer. Ein Theil davon solvirte sich in sechs Theilen Wasser. Des andern Tages hatte es sich krystallisirt und war hart; es hatten auch in dem Destillat einige Krystalle angeschossen. In der Wärme schmolzen sie, und wenn ich ein graues Papier damit imbibirte, brannte es wie ein Öl. Es lässt sich wie ein Öl überdestilliren, doch geht das

Wasser erstlich über, und in der Kälte krystallisirt es sich wieder. Es riecht nicht empyreumatisch. Ich habe es Herrn Prof. BERGMAN gegeben.

Die erhaltene Säure, welche über dem Öl stand und in welcher, wie gesagt, etwas von diesem Öle krystallisirt hatte, roch sulphurisch und præcipitirte die *solut. mercurii.* Dieses Præcipitat habe ich destillirt und einen *mercurium dulcem* erhalten. Da ich aber das Verhalten des *spiritus sulphuris volat.* mit Quecksilber nicht wusste, so musste ich dieses untersuchen. Ich legte einige Lappen, welche mit *oleo tartari per deliqu.* imbibirt und mit brennendem Schwefel saturirt waren, in eine tubulirte Retorte; in dem Recipienten hatte ich *solut. mercurii in acido nitri.* Ich goss *acidum tartari ess.* auf die Lappen und verstopfte das Loch. Alsbald wurde das Quecksilber im Recipienten præcipitirt. Ich bewegte den Recipienten zum öftern, damit die entstehende Haut zu Boden fallen möchte; endlich edulcorirte und destillirte ich das Præcipitat. In dem Recipienten bekam ich einen Geruch von *spiritu sulphuris volatili;* es destillirte sich *mercurius vivus,* und eine Menge weisses Præcipitat blieb im Residuum. Dieses Residuum war ein weisses *turpethum minerale.* Also sah ich, dass der *mercurius dulc.* nicht von *spiritu sulphuris volatili* herkommen konnte. Ich wollte wissen, wie das *acidum lignorum,* auf eben die Art wie *acidum tartari* tractirt, sich verhalten würde. Ich saturirte den *spiritum ligni guajaci* mit *alkali tartari,* evaporirte *ad sicc.* und trieb die Säure mit Schwefelsäure wieder davon. Ich erhielt einen wahren Essig, aber er præcipitirte etwas die *solut. mercurii.* Ich goss Schwefelsäure auf unsere *terram foliatam tartari* und trieb den Essig mit Schwefelsäure davon; auch dieser [Essig] præcipitirte *solut. mercurii et argenti.* Endlich saturirte ich mein *alkali tartari* mit einer reinen, die *solut. argenti* nicht præcipitirenden Salpetersäure. In diese Solution tröpfelte ich *solut. argenti,*

und siehe! ich bekam etwas *argentum corneum*. Da sah ich, woher die Verwandlung des *acidi tartari, lignei et aceti* in ein *acidum salis comm.* kommt.

Hat der Franzose gereinigte Pottasche zu seinen Versuchen genommen, so muss die Salzsäure noch mehr in seinem *spiritu tartari* vorhanden gewesen sein. Wie schwer ist es nicht reine Materialen, um genaue Versuche anzustellen, zu bekommen!

Kiesel, Kalk, Salzsäure sind solche Dinge, womit das so rein erscheinende *alkali tartari* verfälscht ist. Ich solvirte *nitrum depur.* in Wasser und tröpfelte *solut. argenti* darein, bis keine Præcipitation mehr geschah. Ich filtrirte dieses und evaporirte *ad siccitatem*. Diesen reinen Salpeter detonirte ich mit Kohlenstaub; das erhaltene *alkali* saturirte ich mit reiner Salpetersäure, und als ich *solut. argenti* darein tröpfelte, wurde es doch etwas weisslich.

Herr Prof. Bergman will nicht sonderlich viel von der Verwandlung der Säuren halten. Was sagen Sie, mein Herr?

Ich sähe gerne, wenn Sie mit der Abhandlung von der Reduction des Braunsteins wie auch mit der von der noch unbekannten Erde des Schwerspaths nicht zu lange zögerten.

Ich bin, hochgeehrter Herr,

Dero dienstschuldigster Diener

Scheele.

35.

Inhalt. Scheele *spricht hier, vermuthlich auf Grund seiner Anstellung in Köping, seine Zufriedenheit mit seiner Lage aus.*

Das Product der Destillation von spiritus tartari. Scheele *glaubt, dass es eine flüchtige, mehr Öl als Essig enthaltende Säure sei. Die Destillationsproducte von* lignum guajacum. *Die Ameisensäure ist ein wirklicher Essig. Enthält Spuren von Alkali, Kalk und* terra animalis. *Art und Weise Ameisen zu fangen. Bereitung von reinem* alkali fixum.

Anmerkungen über Boulangers *Untersuchung der Flusspathsäure. Widerlegung der Ansicht desselben, dass sie nur eine veränderte Salzsäure sei.*

Private Mittheilungen.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 26. December 1774.

Hochgeehrter Herr, mein werthester Freund!

O wie glücklich bin ich! Keine Sorge für Essen und Trinken, keine Sorge für Wohnung, keine Sorge für meine pharmaceutischen Laborationen und für die Anfertigung der Defecta — denn dies ist nur ein Spiel für mich. Aber neue Phænomena zu erklären, dieses macht meine Sorgen aus, und wie froh ist der Forscher, wenn er das so fleissig Gesuchte findet, eine Ergötzung wobei das Herz lacht.

Das *acidum*, welches über dem Öl von der Destillation des *spiritus tartari* steht, ist wie ein Essig, welcher von dem Öl etwas solvirt hält. Dieses solvirte Öl krystallisirt wieder nach einigen Tagen aus dieser Säure. Der *spiritus tartari* ist sauer und macht das *litharg.* süss, giebt aber mit *alkali vegetabili* keine rechte *terr. fol. tartari*, denn sie liquescirt nicht an der Luft. Ich glaube, der *spirit. tartari* ist eine empyreumatische, flüchtige Säure, mit mehr Öltheilchen verbunden als der Essig. Der *spiritus ligni guajaci*, aus diesem *ligno* mittelst starkem Feuer getrieben,

ist ein empyreumat. Essig. Das *acidum formicarum* ist ein wahrer Essig, und es hat sich mit Zink und Eisen wie auch mit *alkali volatili* eben so wie der Essig verhalten, obgleich MARGGRAF dieses nicht haben will. Bei der Destillation dieser Insekten habe auch kein *oleum æthereum* erhalten. Mittelst Glühfeuer bekam ich ein Destillat, welches wie *spiritus tartari* roch; ich bekam auch einen Salmiak, welcher flüssig und demjenigen aus Essigsäure und *alkali volatili* sehr gleich war. Aus dem *residuo carbonis*, zur Weisse calcinirt, erhielt ich wenig merkliche Spuren von *alkali fixo*, aber etwas Kalk und *terram animalem*.

Ich fange diese Thierchen auf folgende Art. Ich setze in den Ameisenhaufen ein grosses Zuckerglas, in welches etwas Wasser gegossen, zuvor aber rühre ich den Haufen mit einen Stock um, um die Ameisen böse zu machen, und mache den Haufen mit der Fläche oder dem Rande des Glases gleich hoch, so laufen die Ameisen sehr geschwind und stürzen sich ins Glas, wo sie dann im Wasser alsbald ersaufen. Diese Ameisen sind alsdann sehr rein.

Ich weiss nicht auf was [für eine] Art man ein recht reines *alkali fixum* erhalten soll. Ich habe *solut. nitri* mit *solut. argenti* von Salzsäure depurirt, dann wieder krystallisirt und diese Krystalle mit Kohlenpulver detonirt. Dieses *alkali* aber hatte dennoch Spuren von Salzsäure. Aber dieser Salpeter, mit *oleo sulphuris* destillirt, giebt einen *spiritum nitri purissimum*, welches wohl die natürlichste Methode ist. Ich wusste nicht, dass Salzsäure *lunam corn.* solvirt. Die Salpetersäure aber thut es nicht im geringsten.

Ich habe den [Namen des] Auctor[s] vom Flusspathe [erfahren]. Er heisst BOULANGER. Herr Archiater BÄCK hat mir selbigen im Sommer gesandt.

Ich warte mit Verlangen auf seine [BOULANGERS] übrigen Versuche, denn da will er zeigen, was eigentlich diese Salzsäure so verändert hat. Er sagt, dass er eine an-

schnliche Quantität Kieselerde im Flusspathe gefunden hat, welche ich nicht observirt habe. Ich und Herr Prof. BERGMAN haben nun von Neuem pulverisirten Flusspath mit Salpetersäure digerirt und selbigen gänzlich aufgelöst, folglich ist gewiss kein Kiesel in unserem Flusspath. Er [BOULANGER] sagt, dass das *acidum* dieses Spathes eine *solut. argenti et mercurii* præcipitirte. Hat er so viel Præcipitat erhalten, um untersuchen [zu können], von welcher Art es sei, so hat er gewiss ein Pfund *acidum fluoris* gebrauchen müssen, denn dieses præcipitirt die *solut. argenti et mercurii* nur sehr wenig, und das Præcipitat scheint wirklich *mercurius dulcis et luna cornea* zu sein. Ich glaube, dass diese Salzsäure nur accidentel ist, denn warum præcipitirt nicht das übrige *acidum* mehr *solut. argenti et mercurii?*

Er sagt ferner, dass *acidum nitri concentratum et acidum salis conc.* den Flusspath nicht decomponiren, denn er habe keine Flusspathsäure über bekommen. Er hat hierin Recht, denn *spiritus nitri et salis com. fum.* decomponiren selbigen nicht. Aber ist etwas Wasser dabei, so wird er decomponirt. Ich habe deswegen Unrecht gehabt, denn es sind *spiritus nitri fum. et salis comm. fum.* in meiner Abhandlung erwähnt worden. Ich pflegte damalen den Flusspath im Glasmörtel mit Wasser auszulaviren und das Abgegossene alsdann sinken zu lassen. Dieses gesunkene feine Pulver habe ich noch feucht mit *spiritu nitri fum. et acido salis comm. fum.* destillirt und da die Decomposition erhalten, was aus der Kieselhaut, welche sich im Recipienten über dem Wasser zeigte, zu schliessen war. Es scheint, dass eine doppelte Affinität [vorhanden] sein muss, wenn diese flüchtigen *acida* den Flusspath decomponiren sollen, nämlich die des *acidi nitri* oder *salis comm.* zur Kalkerde und die des Wassers zu der Flusspathsäure. So lange die Flusspathsäure ganz andere Eigenschaften wie die Salzsäure hat, so lange ist und bleibt sie auch eine unterschiedene Säure. Ich habe

kaum Lust weiter mit dem Flusspathe zu schmieren. Andere können mehr thun, denn der Weg steht ihnen nun offen.

Von LAVOISIERS Buch werden wir ein ander Mal reden.

In dieser Apotheke wird keine Veränderung geschehen. Es scheint aber, dass MÖLLENHOFF mit seinen [Gehülfen] nicht sonderlich zufrieden ist. Wenn Herr NYSTRÖM MÖLLENHOFF zuschreiben sollte, aber mich nicht in dem Briefe nennen, auch nicht seine Absichten wegen der Botanik erwähnen, so glaube ich, dass Herr MÖLLENHOFF ihn annehmen würde.

Ich will nicht 15 D:r für die *Acta Upsal.* geben, denn ich habe für meinen Theil nichts Sonderliches [in ihnen] gefunden.

Mehreres werde ich mir die Freiheit nehmen ein andermal zu schreiben.

Viel Glück zum neuen Jahre, mein werthester Freund!

Dero Diener

Scheele.

Anm. SCHEELE begeht hier einen Irrthum, indem er gegen MARGGRAFS richtige Ansicht bestreitet, dass die Ameisensäure eine von der Essigsäure verschiedene Säure sei. SCHEELES Anmerkungen über die Destillationsproducte des Weinsteins zeigen dagegen, dass er schon 1774 die Pyroweinsäure als eine eigene Säure betrachtete, eine Annahme die erst ein Vierteljahrhundert später durch Untersuchungen von GUYTON-MORVEAU, VALENTIN ROSE u. a. bestätigt wurde.

36.

Inhalt. Scheele *ist unschlüssig, was er auf die Frage, wie der* spiritus vitrioli volatilis *zu dephlogistisiren, d. h. die schweflige Säure zu Schwefelsäure zu oxydiren sei, antworten soll. Durch direkte Einwirkung der Luft gelingt dieses nicht, wohl aber mit rauchender Salpetersäure oder dadurch, dass die Alkali-, Ammoniak- oder Kalksalze der flüchtigen Säure der Einwirkung der Luft ausgesetzt werden.*

Antwort auf die Frage, wie Eisen von Zink quantitativ zu scheiden sei. Scheele *schlägt hierfür drei Methoden vor. 1. Fractionirte Ausfällung des Eisenoxyds mittelst Alkali. 2. Ausfällung des Eisenoxyds mittelst einer Mischung von Ammoniak und kohlensaurem Ammoniak. 3. Durch Behandlung der Lösung mit Kreide in verschlossenem Gefässe.*

Die Reactionen bei Fällung von Kupfer mittelst Eisen beruhen auf dem Phlogistisirungsgrade, mit welchem deren Metallkalke in die Lösung des Kupfers eingehen.

(Das Orginal ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, d. 16. April 1775.

Hochgeehrter Herr und Freund!

Kaum weiss ich, was ich auf Dero Briefe antworten soll. Wäre mir eine leichte Methode bekannt *spiritum vitrioli volatilem* zu dephlogistisiren, würde ich es gewiss schreiben. Doch will ich nicht gänzlich schweigen. Die blosse Luft will das Phlogiston von dieser Säure nicht scheiden. Ich erinnere mich observirt zu haben, dass wenn der Dunst von *spiritu nitri fum.* einen gleichfalls in Dünste verwandelten *spiritum vitrioli volat.* antrifft, eine Wärme entsteht und der *spiritus nitri* roth an Farbe wird, zum Zeichen dass Phlogiston sich von diesem *spiritu vitrioli volat.* geschieden hat. Wenn der *spiritus vitrioli volat.* mit *alkali fixo, alkali volatili* oder Kalk saturirt ist und einige Wochen an freier Luft steht, so attrahirt die Luft Phlogiston von dieser Säure, und es entstehen *tartarus vitriolatus, sal Glauberi, sal ammon. secretum* und Gips. Dieses weiss ich und nichts mehr.

Was die Scheidung der beiden Vitriole betrifft, kann ich vielleicht etwas Interessantes antworten. Drei Methoden will ich hier vorschlagen:

1. Das *alkali tartari* præcipitirt erstlich das Eisen aus dieser gemischten Solution und zuletzt den Zink, weil der Zinkkalk die Auflösung von Eisenvitriol decomponirt.

2. Der *spiritus ammon. cum calce paratus* præcipitirt beide Vitriole, aber die præcipitirte Zinkerde wird von mehr *alkali caust. volatili* wieder solvirt. Aber dieses *alkali volatile* præcipitirt auch nicht alle Eisenerde aus dem Eisenvitriol, sondern ein Theil dieser Erde, welche das meiste Phlogiston hat, bleibt in der Solution zurück (denn *limat. ferri* decomponirt in der Kälte *sal ammoniacum Glauberi*). Doch scheidet sich auch diese Eisenerde davon, wenn die Mischung nur ein paar Tage an freier Luft steht, weil alsdann ihr überflüssiges Phlogiston weggeht. Sie würden auf diese Art, nachdem Sie den *crocum martis* edulcorirt, getrocknet und gewogen haben, den Gehalt finden.

3. Pulverisirte Kreide decomponirt nicht die Auflösung des Eisenvitriols in verschlossenen Gläsern, aber die Mutterlauge (oder *crocus martis ruber in acido vitrioli solutus*) wird auf diese Art decomponirt. Steht aber die *solutio vitrioli ferri* mit Kreide zwei Tage an freier Luft, so wird sie gänzlich præcipitirt in Form eines gelben Ochers. Nun aber wird der Zinkvitriol weder in verschlossenen Gläsern, noch an freier Luft von Kreide decomponirt. Hieraus können Sie nun wählen.

Was soll ich auf Dero gestrigen Brief antworten? Schreiben Sie mir bei Gelegenheit, was Sie, mein Herr, von der Præcipitation des Kupfers mit Eisen gern wissen wollen. Der halbphlogistisirte Eisenkalk præcipitirt die Solution von Kupfer in Schwefelsäure nicht metallisch, weil der regenerirte Eisenvitriol mit *alkali* wieder eine solche dunkle, grüne, halbphlogistisirte Eisenerde fallen lässt. Der rothe *crocus*

martis præcipitirt nicht die Kupfersolution. Die Auflösung dieser gänzlich dephlogistisirten Eisenerde in *acido vitrioli et salis comm.* wird von der Kupfererde gänzlich præcipitirt, aber nicht von Kupfer *in forma metallica*, es sei denn, sie stehe lange an freier Luft, damit diese das Phlogiston vom Kupfer attrahire und alsdann die Kupfererde auf vorher erwähnte Art in die Säure wirke.

Nun sind hier viele Kranken.

Ich verbleibe beständig

Dero dienstschuldigster Freund und Diener

C. W. Scheele.

Für Dero Gratulation danke ganz ergebenst.

Anm. Dieser Brief ist offenbar eine Antwort auf einige für technische Zwecke an SCHEELE gerichtete Fragen, indem GAHN als Theilhaber an verschiedenen Werken der Kupfergrube bei Falun zu wissen wünschte, auf welche Weise man beim Rösten der Kiese sich die schwefelige Säure zu Nutze machen und die in der Grube gebildeten verschiedenen Vitriole von einander scheiden könne.

In seiner Antwort giebt SCHEELE theils das Princip an, auf welches die seit Mitte des achtzehnten Jahrhunderts in England eingeführte fabriksmässige Bereitung der Schwefelsäure sich gründet, und mehrere analytische Methoden, Eisen und Zink von einander zu scheiden, theils liefert er einen Bericht über die Modificationen, welche verschiedene Phlogistisirungsgrade in den chemischen Eigenschaften der Stoffe bedingen.

37.

Inhalt. Bittet um Entschuldigung für die lange Unterbrechung des Briefwechsels. Dieselbe beruhe darauf, dass SCHEELE *sich nur in seinen Freistunden mit Versuchen beschäftigen kann und eine längere Zeit mit Arseniksäure gearbeitet hat. Diese Versuche sind nun geordnet und* BERGMAN *zum Durchlesen übergeben. Uebersicht des Inhaltes dieses Aufsatzes.*

Ueber die Fällung des Kupfers mit Eisen. Das Eisen verhält sich hierbei verschieden, je nachdem es in seine Verbindungen als crocus martis *eingeht, halb oder vollständig dephlogistisirt ist und die Reactionen mit oder ohne Zutritt der Luft stattfinden. Metallisches Eisen fällt leicht Kupferkalk aus Lösungen und reducirt ihn zu Metall. Grünes Eisen fällt ihn ohne Reduction, Ocher aber gar nicht. Schwefelsäure löst mehr halbcalcinirtes Eisen als Eisenocher. Verdünnte Schwefelsäure löst ohne Zutritt der Luft metallisches Kupfer entweder nur wenig oder gar nicht. Die Ursache hiervon. Kupfer fällt aus seiner Lösung in Schwefelsäure oder Salpetersäure viel schneller durch Eisen aus, wenn die Lösungen sauer, als wenn sie gerade nur mit Säure gesättigt sind. Die Erklärung dieses Verhältnisses.*

(Das Orginal ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt).

Hochgeehrter Herr und Freund!

Ich hoffe, dass Sie es mir nicht übel nehmen, dass ich Ihnen in so langer Zeit nicht geschrieben habe. Dieses ist nicht aus einer freiwilligen Nachlässigkeit, sondern aus anderen Ursachen geschehen.

Ich habe mich eine Zeit lang mit Erscheinungen aufgehalten, welche die Arseniksäure zeigt, und da ich Versuche nicht anders anstellen kann, als nur wenn sich Gelegenheit darbietet, und also die Zeit mir rar genug wird so sehen Sie hier, mein Herr, meine Entschuldigung.

Ich habe auch diese Versuche in Ordnung gebracht und sie Herrn Prof. BERGMAN zum Durchlesen gegeben. Sie enthalten: 1. Zwei Methoden den Arsenik zu decomponiren und seine Säure in reinem Zustande zu erhalten. 2. Das Verhalten dieser Säure in freier und in verschlos-

sener Luft. Die Wiedererzeugung des Arseniks aus seiner Säure und Phlogiston. 4. Das Verhalten dieser Säure mit Salzen, mit allen Arten von Alkalien, mit *tartaro vitriolato, sale mirabili Glauberi*, Salpeter, Kochsalz, Salmiak, Gips, Schwerspath und Flusspath. 5. Deren Verhalten mit Erdarten, mit Kalk, *magnesia alba*, Alaunerde, Kiesel und Thon. 6. Mit allen Arten von Metallen.

Von der Præcipitation des Kupfers mit Eisen.

Die Eisenerde in Eisenvitriol hat etwas Phlogiston behalten, welches die Vitriolsäure nicht gänzlich im nassen Zustande hat rauben können. Daher der süssliche Geschmack, die grüne Farbe und das dunkelgrüne Præcipitat mit *alkali*. Eine solche Eisenerde hat nähere Affinität zu Säuren als die Kupfererde. Ich præcipitirte eine Solution von Eisenvitriol mit *alkali fixo caustico*, und von diesem edulcorirten Præcipitat legte ich etwas in eine Solution von Kupfervitriol. Alsbald verschwand die grüne Farbe des Eisenpræcipitats, und [dasselbe] wurde braun. Ich legte so viel Eisenpræcipitat zu, bis die dunkelgrüne Farbe des Præcipitats nicht mehr verging; ich filtrirte diese Mischung, und da hatte ich eine Solution von reinem Eisenvitriol. Hieraus erhellt zugleich, dass calcinirtes Eisen oder *crocus martis* die Kupfererde nicht præcipitirt, weil mein grünes Eisenpræcipitat während der Edulcorirung mit Wasser etwas Phlogiston an der Luft verloren [hatte], und demnach ein Theil [davon] zu Ocher geworden [war]. Es ist also begreiflich, warum das metallische Eisen die Kupfererde so leicht præcipitirt und sie zugleich reducirt, was aus doppelter Affinität geschieht, nämlich der *terræ martis semi dephlogisticatæ* zum *acido* und seines Phlogistons zu der Kupfererde. Nun komme ich auf das, wovon ich schon voraus, wo ich mich recht erinnere, geschrieben habe, nämlich dass das metallische Kupfer die Solution von Eisenvitriol decomponirt. Dieses geschieht nicht anders als in freier Luft. Da, wie es be-

kannt ist, die Solution von Eisenvitriol, wenn sie lange an freier Luft steht, nicht allein braun wird, sondern auch eine Menge rothen Ocher fallen lässt (was daher kommt, dass die Luft das Brennbare vom Eisen scheidet und dass *acidum vitrioli* nicht so viel Ocher als halben Eisenkalk [1] solviren kann), so muss diese Solution alsdann nothwendig sauer werden. Die überflüssige Säure agirt alsdann auf das in diese Solution gelegte metallische Kupfer; doch agirt diese überflüssige Säure nur sehr langsam auf das Kupfer, denn der *spiritus vitrioli* will in der Digestion ohne Hülfe der freien Luft das Kupfer nur wenig oder gar nicht angreifen, weil das Phlogiston an der Kupfererde stärker als an dem Eisen sitzt. Steht aber diese Mischung an freier Luft, so wird das Kupfer nach und nach angegriffen. Warum? Weil hier zwei Attractionskräfte sind, der Luft zum Phlogiston des Kupfers und des *acidi vitrioli* zu dessen Erde. Bloss das *acidum salis* scheint das Kupfer, ohne sein Phlogiston zu trennen, aufzulösen.

Nun komme ich auf eine andere Frage. Warum eine Solution von Kupfer in Schwefelsäure oder Salpetersäure, wenn selbige mit mehr Säure vermischt wird, sich weit geschwinder auf metallisches Eisen præcipitirt, als wenn die Kupfersolution nur saturirt ist? Ich glaube es folgendermassen erklären zu können. Da das Kupfermetall sich in Schwefelsäure, ohne sein Phlogiston vorhero verloren zu haben, nicht solvirt, das Eisenmetall aber mehr Phlogiston als das Kupfer von gleichem Gewichte hat, so muss, je mehr Säure in der Kupfersolution ist, desto mehr Eisenerde angegriffen werden und folglich sich auch viel Phlogiston in diese Kupfersolution mischen. Dieses Phlogiston wird sich mit der Kupfererde verbinden, sie reduciren und, da die Schwefelsäure das Kupfermetall nicht solvirt, es von dem *acido vitrioli* trennen, noch eher als sich dieses *acidum* mit der

[1] = Eisenoxydul. (*N.*)

Eisenerde vereinigt hat. Könnte man reines Phlogiston nach seinem Gefallen in eine *solut. vitrioli cupri* bringen, so würde sich das Kupfer nicht reduciren und sich von der Schwefelsäure scheiden.

Ich solvirte calcinirtes Kupfer in Salpetersäure. Diese Auflösung mischte ich mit *spiritu nitri* und legte ein polirtes Eisen darein; alsbald præcipitirte sich das Kupfermetall auf das Eisen. Das *acidum nitri* aber agirte stark auf das Eisen und wurde braun, aber das Kupfer blieb unangegriffen mit seinem metallischen Glanze. Warum aber reducirt sich hier die Kupfererde? Sollte man nicht glauben, dass da man meint, dass das *acidum nitri* stärker das Phlogiston attrahirt als die Kupfererde das Phlogiston, so müsste ja das Phlogiston des Eisens sich erstlich mit der Salpetersäure verbinden, ehe es sich mit der Kupfererde vereinigt, und doch reducirt sich hier das Kupfer eher, als das *acidum nitri* auf das Eisen sichtbarlich zu wirken anfängt. Hat das *acidum nitri*, wenn es die Metalle auflöst, seine erste Wirkung auf das Phlogiston des Metalls, so kann die Kupfererde, in überflüssigem *acido nitri* solvirt, sich nicht mit Eisenmetall reduciren, zum wenigsten nicht eher als das *acidum nitri* mit Eisen saturirt ist. Oder wie?

Ich habe die Ehre beständig zu sein

meines hochgeehrten Herrn und Freundes

dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Der Brief ist nicht datirt, offenbar aber im Sommer 1775 geschrieben. Dieser und der vorhergehende Brief sind merkwürdig durch den Einblick, welchen man durch sie in SCHEELES Kenntniss der verschiedenen Phlogistisirungs- oder Oxydationsgrade der Metalle erhält, eine Frage die übrigens schon öfters in SCHEELES hier mitgetheilten Briefen u. s. w. berührt worden ist. In seiner P. M. an GAHN vom Frühjahr 1770 (N:o 9, S. 47) unterscheidet SCHEELE z. B. ausdrücklich zwischen Eisenoxyd- und Eisenoxydulsalzen; in der undatirten Mittheilung N:o 12, S. 57, werden ausführlich und correct die auf den verschiedenen Oxydations-

graden des Kupfers beruhenden Reactionen besprochen; im Briefe vom 28. März 1773 wird die Frage von den Oxydationsgraden des Mangans berührt; in den Briefen N:o 18 vom 2. Dec. und N:o 19 vom 23. Dec. 1771 sowie N:o 20 vom 24. April 1772 ist die Frage von dem Einfluss behandelt, welchen Metallkalke und halbdephlogistisirte Metallkalke auf die damit versetzte Löthrohrperle und auf die Farbe des Glases ausüben. Aus anderen, weiter unten mitgetheilten Briefen geht hervor, dass SCHEELE bereits vor seiner Übersiedelung nach Köping die verschiedenen Oxydationsgrade des Quecksilbers und des Bleies gekannt hat.

Wie weit allen gleichzeitigen Chemikern, seine grossen Nebenbuhler LAVOISIER, PRIESTLEY, CAVENDISH nicht ausgenommen, SCHEELE zu dieser Zeit (1770—1775) voraus war, geht unter anderem daraus hervor, dass LAVOISIER erst 1782 (*Mémoire sur l'union du principe Oxygine avec le fer. Mém. de l'Acad. des Sciences* 1782, S. 541. *Oeuvres* II, S. 557) von zwei Oxydationsgraden des Eisens spricht, und dass die Entdeckung der verschiedenen Oxydationsgrade des Kupfers gewöhnlich auf eine 1798—1800 veröffentlichte Untersuchung von PROUST zurückgeführt wird, wobei jedoch zu bemerken ist, dass LAVOISIER in seinem *Traité Élémentaire de Chimie*, Paris 1789, auf einer zwischen den Seiten 202 und 203 eingefügten Tabelle, »*Oxide rougebrun de Cuivre*» und »*Oxide vert et bleu de Cuivre*» ausdrücklich als verschiedene Oxydationsgrade des Kupfers anführt. In MACQUERS: *Dictionnaire de Chymie*, 2. Auflage, Paris 1778, findet sich unter »*Cuivre*» keine Andeutung davon, dass dem Verfasser die verschiedenen Oxydationsgrade des Kupfers bekannt waren.

IV.

Briefe an J. G. Gahn aus Köping.

(10. Okt. 1775—13. Sept. 1779).

Scheeles Briefwechsel mit Gahn wurde noch einige Jahre nach Scheeles Übersiedelung nach Köping fortgesetzt, hörte aber allmählich auf, nachdem Gahn durch Fabrikanlagen und andere technische Arbeiten in Falun so in Anspruch genommen war, dass ihm zu rein wissenschaftlichen Arbeiten wenig Zeit übrig blieb. Ausserdem hatte Scheele, nachdem er Upsala verlassen, theils in Professor Bergman einen neuen Correspondenten bekommen, theils standen ihm nunmehr, nachdem seine chemischen Arbeiten bei den leitenden Männern der Forschung in Schweden allgemeine Anerkennung gefunden hatten, Kongl. Vetenskaps-

Akademiens Handlingar offen, wenn er wünschte, seine Beobachtungen unmittelbar zu veröffentlichen.

Auch die hier mitgetheilten Briefe werden in der Bibliothek der Königl. Akademie der Wissenschaften verwahrt, welcher sie, wie aus einem Briefe von GAHN vom 17. Januar 1788 an den Secretär der Akademie J. K. WILCKE hervorgeht, kurz nach SCHEELES Tode überliefert wurden.

38.

Inhalt. Entschuldigungen, dass Scheele *seit einiger Zeit* Gahn *keine Mittheilungen gesandt hat. Versicherungen, dass* Scheeles *veränderte Stellung (die Übersiedelung nach Köping) auf seine Arbeiten in der Experimentalchemie in keiner Weise hindernd einwirken wird.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 10. October 1775.

Hochgeehrter Herr!

Glauben Sie vielleicht, dass ich Sie nun gänzlich vergessen habe und eines so werthen Freundes nicht mehr eingedenk bin? Nein, das sei ferne! Ihnen habe ich für sehr viel von meinem jetzigen Zustande zu danken, wo ich nun die Früchte meiner früheren Arbeit noch die übrige Lebenszeit, welche der Himmel mir bestimmt hat, zu geniessen hoffe. Meinen Sie aber vielleicht, dass ich die Samen dieser Früchte wegwerfen werde? Weit gefehlt, ich will sie in eine andere Erde verpflanzen und an deren Aufwachsen und Zunehmen mein grösstes Vergnügen finden.

Sie glauben ohne Zweifel: nun hat er Bauchsorgen, also wird er der experimentalen Chemie gute Nacht sagen. Ach nein! Diese edle Wissenschaft ist mein Auge. Haben Sie nur Geduld, Sie sollen bald was Neues zu vernehmen haben.

Ich bin beständig

Dero dienstschuldigster Diener
Carl Wilh. Scheele.

39.

Inhalt. Dankt für erhaltenes Quecksilberpræcipitat. Dasselbe giebt bei Destillation in starker Hitze Feuerluft. Scheele *spricht seine Verwunderung darüber aus, dass das Quecksilber sich bei gelinder Hitze verkalkt, und dass der hierbei erhaltene Kalk bei stärkerer Hitze unter Abgabe von Feuerluft wieder reducirt wird.*

Erklärt, dass er mit dem grössten Vergnügen Gahns *Einwürfe entgegennehme, doch müsse derselbe sich beeilen, weil* Scheele *bereits mit den letzten Bogen seiner Arbeit: »Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer» beschäftigt sei. Frägt* Gahn *um Rath, ob er seine Arbeit der Akademie der Wissenschaften zueignen soll.*

Zusatz. Anmerkungen über Priestley, *welcher trotz seiner vielen und schönen Experimente »noch nicht zu dem Kern der Luft» gekommen ist.* Scheele *glaubt, dass eine Feuerluft, welche etwas Phlogiston verloren hat, der Grund zu allen Säuren sei. Pflanzen und Insekten verwandeln Feuerluft in* aer fixus (*Kohlensäure*).

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 27. Nov. 1775.

Werthester Herr und Freund!

Für Dero Bemühen meinethalben und für den præcipitirten *mercurium* danke ergebenst. Ich legte ihn in eine Retorte und reducirte ihn über glühenden Kohlen, und ich erhielt in der vorgebundenen Blase meine Feuerluft. Es ist gewiss wunderlich, dass eine gelinde Hitze ihn calcinirt und eine stärkere ihn reducirt. Das ist, dass die Feuerluft in unserer Luft das Phlogiston von dem Quecksilber bei gelinder Hitze raubt, und eben diese Hitze (welche aus Phlogiston und Feuerluft besteht), bloss mehr concentrirt, sich wieder decomponirt und ihr Phlogiston dem Quecksilberkalk wieder mittheilt. Doch es giebt ja mehrere Erscheinungen in der Chemie, wo die Hitze die Affinität der Körper ändert.

Seien Sie versichert, dass ich Dero Fragen mit dem grössten Vergnügen anerkennen und mit Sorgfalt untersuchen

werde.[1] Allein dieses muss bald geschehen, denn nun bin ich schon bei den letzten Bogen, und ich habe ganze Nächte geschrieben. Gewiss, ich bin von meinen Fehlern und allzu geschwinden Schlüssen oft selbsten überzeugt; wo nicht mehr, so ist aber doch das aus meiner Arbeit zu lernen, dass man eine Menge neue Versuche zu wissen bekommt, und diese sind nicht gelogen. Sie sind alle dermassen einfach angestellt, dass ein jeder sie sehr leicht nachmachen kann.

Ich weiss nicht, ob ich meine Arbeit auf dem Titelblatt zu sehr erhebe, wenn ich sie bereits mit: »Chemische Abhandlung von der Luft und dem Feuer» bezeichne.

Mein werthester Freund! Schickt es sich, wenn ich im Anfange, noch vor der kleinen Vorrede, diese meine Arbeit unserer Academie der Wissenschaften zueigne? Glauben Sie, dass dieses nicht zu kühn sei? Darf ich Sie bitten, mich mit dem allerersten zu unterrichten, wie ich dieses in einigen Zeilen abfassen soll?

Ich bin Dero dienstschuldigster Diener

Scheele.

Herr Priestley ist, ohngeachtet seiner vielen schönen Experimente, noch nicht zu dem Kern der Luft gekommen. Ich glaube, dass wenn der Feuerluft etwas Phlogiston entzogen wird, solches den Grund zu allen Säuren abgiebt. Pflanzen und Insecten sind es, die die Feuerluft in *aere fixo* verwandeln.

Anm. Dieser Brief ist ein neuer Beweis dafür, dass Scheele die eigentliche Ausarbeitung seines grossen Werkes über Luft und Feuer im Herbst 1775, unmittelbar nach seiner Übersiedelung nach Köping, beendigte. Wie man aus voraus mitgetheilten Briefen u. s. w. ersehen kann, reichen

[1] Es handelt sich hier offenbar um Anmerkungen von Gahn gegen die Resultate, zu welchen Scheele bei seinen Untersuchungen der Feuerluft u. s. w. gekommen ist. (*N.*)

dagegen die experimentellen Untersuchungen, auf welche die Arbeit sich gründet, bis zum Aufenthalt in Malmö zurück. Die meisten derselben dürften jedoch in den Jahren 1770—1774 während des Aufenthaltes in Upsala ausgeführt sein.

40.

Inhalt. Scheeles *Arbeit ist nun fertig und er wird sie dem Verleger* Swederus *übergeben. Hinsichtlich der Fällung von* hepar sulphuris *wird auf diese Arbeit verwiesen.* Scheele *weiss nicht, ob die dephlogistisirte Salzsäure, wenn sie von der Salpetersäure abdestillirt wird, ihr Phlogiston aus der Hitze oder aus den Gefässen zurück erhält. Starker Alkohol scheidet Gyps von englischem Vitriolöl.*

Scheele *hat nicht untersucht, ob Chlorsilber in luftleerem Raume vom Sonnenlicht reducirt wird. Unter Wasser wird das Chlorsilber schwarz. Hiermit hat die Salzsäure nichts zu thun, da auch mit* sal tartari *gefälltes Silber schwarz wird.*

Der Anlass zu der Anmerkung betreffs des regenerirten Kochsalzes in der Abhandlung über den Braunstein. Rath in Betreff der Einrichtung eines Ofens für das Laboratorium. Aer fixus *verursacht keinen Dunst. Derselbe dürfte eine bei der Verbrennung der Kohle gebildete Luft sein, welche etwas aufgelöste Kohle enthält. In seiner Abhandlung über den Arsenik hat* Scheele *gezeigt, dass die brennbare Luft aus Zink (Wasserstoffgas) metallischen Arsenik auflösen kann.* Scheele *klagt darüber, dass er seinen Platz in Köping wahrscheinlich wieder verlieren wird.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 22. Dec. 1775.

Hochgeehrter Herr und Freund!

Für Dero Schreiben danke ich ergebenst. Nun ist meine Arbeit fertig, und ich werde sie Swederus überlassen.

Wie es mit der Præcipitation des *hep. sulphuris* zugeht, werden Sie in der Abhandlung finden. Ich habe da von der brennenden Schwefelluft Erwähnung gethan; diese Luft ist in Wasser solubel und hat doch keinen *aerem fixum* bei sich.

Ob die dephlogistisirte Salzsäure, wenn sie von Salpetersäure abdestillirt wird, ihr Phlogiston von der Hitze oder *luto* wieder anzieht, kann ich nicht gewiss sagen.

Der *spiritus vini rectificatiss.* scheidet den Gips vom *oleo vitrioli.* Ich sehe dieses allemal, wenn ich die Mischung zum *liquore minerali Hoffmanni* mache. Die Reduction der *lunæ corneæ* in luftleerem Raume mit dem Sonnenlicht habe ich nicht versucht. Es wird die *luna cornea* auch unter dem Wasser schwarz. Das *acidum salis* thut nichts zur Sache, weil das Præcipitat der *solut. argenti* mit *sale tartari* auch schwarz wird.

In der Abhandlung vom Braunstein sage ich, dass das regenerirte *sal comm.* nicht detonire. Dieses geschah deswegen, weil man sonsten glauben könnte, dass die dephlogistisirte Salzsäure eine in *acido nitri* verwandelte Salzsäure sei, weil sie mit dem *acido nitri* im Geruch einigermassen übereinstimmt. Doch muss auch hier das *acidum salis dephlog.* wieder Phlogiston erhalten haben. Vielleicht vom *alkali.*

Wegen der Einrichtung Ihres Ofens kann ich Ihnen, mein Herr, nur wenig Hülfe leisten. Ich glaube jedoch, dass Sie zureichliche Öffnungen in Ihrem Zimmer machen müssen, damit sowohl neue Luft eingehen, als vordorbene wieder ausgehen kann, denn je weniger Feuerluft vorhanden, desto mehr Dunst würde entstehen. *Aer fixus* ist wohl dieser Dunst nicht. Ich glaube, es ist eine brennende Luft, welche eine zarte Kohle aufgelöst hat. Sie werden in meiner Abhandlung die Bestandtheile einer brennenden Luft finden; diese Luft aber macht mir keine Kopfschmerzen, weil ich solche, um Versuche mit ihr anzustellen, oft in die Lungen respirirt habe. Ich habe aber gefunden, dass die brennende Luft aus Kohlen etwas Kohle in sich aufgelöst hat, und vielleicht ist es diese, welche ins Geblüt gezogen wird. Als ich mit diesen Versuchen umging, empfand ich sehr oft recht empfindliche Kopfschmerzen, nämlich von der bren-

nenden Kohlenluft. In meiner Abhandlung über Arseniksäure habe ich gezeigt, dass die brennende Luft aus Zink *regulum arsenici* auflösen kann.

Ich bin recht melancholisch, weil es scheint, dass ich mein Glück hier nicht machen werde. Es hat ein aus Landscrona vertriebener Apotheker mit dem Rathsmann SONNEMAN (der Vater der Wittwe), der mit uns des Abends am Tische ass, um diese Apotheke accordirt. Er ist auch mit ihm überein gekommen, und er nimmt sie den 22. Juli entgegen, und zwar in Pacht. Er beruft sich auf sein Geld, und das hat ihm geholfen. Der ganze Contract wurde geschlossen, ohne mir ein Wort davon zu sagen. O Falschheit! Soll man denn nothwendig Geld haben, wo man anders in der Welt sein Brod haben will?

Ich verbleibe beständig

Dero bereitwilligster Diener

Scheele.

Anm. Die Worte, mit welchen SCHEELE nebenher über die Ursache des Kohlendampfes berichtet, zeigen, dass er schon 1775 das Kohlenoxyd als ein durch seinen Kohlengehalt von dem gewöhnlichen brennbaren Gase (Wasserstoffgase) unterschiedenes Gas betrachtete. Ungeachtet Kohlenoxyd in mehr oder weniger reiner Form 1776 von LASSONE (durch Glühen von Zinkoxyd mittelst Kohle), 1777 von LAVOISIER (durch Reduction von Alaun mittelst Kohle), 1784 von MEUSNIER und LAVOISIER (durch die Einwirkung von Wasser auf glühende Kohle) isolirt worden war, erklärte FOURCROY noch 1795 »*qu'on peut regarder comme démontré, qu'il n'y a qu'une seule espèce de gaz inflammable provenant toujours de la décomposition de l'eau*» etc. (*Elements d'histoire naturelle et de chimie.* Paris, l'an II (1794/95). B. 2, S. 328). Erst nachdem PRIESTLEY 1796 gezeigt, dass brennbares Gas durch Erhitzen von Hammerschlag und gut ausgebrannter Kohle und (1800) durch Glühen von Bariumcarbonat mit Hammerschlag erhalten wird, und er diese Beobachtung als einen unwiderleglichen Beweis gegen LAVOISIERS Lehren erklärt hatte, und nachdem auf Grund hiervon zwischen mehreren der hervorragendsten Chemikern jener Zeit eine lebhafte Polemik entstanden war, wurde im Anfange dieses Jahrhunderts endlich die Kenntniss der richtigen Zusammensetzung des Kohlenoxyds durch Untersuchungen von WOODHOUSE, CRUICKSHANK und CLÉMENT—DÉSORMES festgestellt.

41.

Inhalt. Dankt Gahn *für Brief und verspricht, dessen Vorschlag, vermuthlich in Betreff der Zueignung seiner Arbeit:* **Über Feuer und Luft**, *zu befolgen. Hat* Swederus *gebeten, acht Exemplare auf feines Papier zu drucken. Weiss nicht, ob mit dem Druck begonnen ist.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 19. Jan. 1776.

Hochgeehrter Freund!

Für Dero geehrtes Schreiben danke ganz ergebenst. Gerne will ich Ihrem Vorschlag nachkommen, und es soll mir ein Vergnügen sein, wenn ich einem solchen Manne, der sich für meine geringe Person so sehr auslegt, meine Erkenntlichkeit dadurch zeigen könnte. Alsdann aber komme ich wiederum mit meiner vorigen Bitte — wie soll ich den Herrn Professor tituliren, und wie soll ich eine so kurze Redensart eigentlich einrichten? Sollte solches aber wohl dem Herrn Professor Bergius gefallen, welcher gleichfalls einer meiner Beförderer ist.

Ich habe noch nicht an Swederus weder das Titelblatt, noch die Vorrede gesandt. Ich sende hierbei einen Aufsatz, wie ich [das Buch] der Academie zu dediciren denke.

Ich habe Herrn Swederus gebeten, gutes Papier zu nehmen und acht Exemplare auf feines Papier zu drucken. Er hat mein Manuscript schon einen Monat gehabt, und ich habe noch nicht vernommen, ob er mit dem Drucke einen Anfang gemacht.

Ich bin mit Hochachtung

Dero ergebenster Diener

C. W. Scheele.

42.

Inhalt. Klagt über Swederus' *Zögerung mit dem Druck. Hofft, dass* Bergman *nicht die Ursache derselben sei. Sendet 3 Loth Weinsäure.*
Noch ist in Betreff der Apotheke nichts entschieden, weshalb Scheele *glaubt, dass er genöthigt sein wird, Köping zu verlassen.*
(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 8. Mart. 1776.

Mein liebster Herr und Freund!

Für Dero Schreiben und viele Mühe danke ich ganz ergebenst.

Nun wollte ich gern berichten, dass mit dem Drucke ein Anfang gemacht ist, aber dieses ist noch nicht geschehen. Ich habe Swederus deswegen geschrieben und gedroht, meine Arbeit wieder zurück zu nehmen und sie in Westerås drucken zu lassen. Er antwortete mir, dass er so viele Verhinderungen gehabt, doch hätte er schon Papier zum Drucken angeschafft und wolle mit dem ersten Anstalt machen.

Ich habe vernommen, dass Herr Prof. Bergman mein Manuscript bei sich hat. Ich will hoffen, dass er nicht die Ursache zu solcher Verzögerung ist.

Hierbei folgen:

3 Loth *sal essent. tartari*.....	4 D:r 16 ʃ/.
Postporto.....	1 » 16
	6 D:r.

Weil das Salz in nasser Luft etwas feucht wird, so ist es am besten, es in Glas zu verwahren. Ich mache es so, deswegen habe ich die Krystalle etwas gerieben.

Ich habe noch keinen Ausschlag wegen dieser Apotheke erhalten und werde gewiss von Köping Abschied nehmen müssen.

Ich bin meines liebsten Freundes

dienstschuldigster Diener

Scheele.

43.

Inhalt. Wenn man bei der Bereitung von sal essent. tartari (*Weinsäure*) *nicht* tartarus tartarisatus (*weinsaures Kali*) *als Beiproduct erhielte, so würde das erstere Präparat sehr theuer sein.*

Das an Scheele *gesandte Salz ist* cremor tartari *mit Kalk verbunden. Die Reactionen dieses Salzes. Ein gleichartiges Salz wird mit Schwerspatherde erhalten.*

Destillation von sal acetosellæ.

Baumé *verwundert sich darüber, dass gelbe Salzsäure durch Digestion mit Zinn entfärbt wird. Richtige Erklärung der Ursache dieser Entfärbung.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 29. Mart. 1776.

Hochgeehrter Freund!

Erhielte man nicht *tartarum tartarisatum* bei der Bereitung des *salis ess. tartari*, so müsste es gewiss theuer sein. Nun aber erhält man aus einem Pfund *crem. tartari* ein halbes Pfund *tart. tartarisat.*, und letzteres neutrales Salz werden die Apotheker den Leuten nicht umsonst geben.

Das gesandte Salz, welches in *acido tartari* krystallisirt war, ist *cremor tartari* mit etwas Kalk vereinigt. In Wasser durch Kochen aufgelöst, lässt es mit *oleo tartari per deliquium* keinen Kalk fallen, obgleich es überflüssig zugesetzt wird; es geht aber mit diesem Überschuss von *alkali* in Krystalle. Ich legte dieses von Ihnen erhaltene Salz in eine kleine Retorte und erhielt einen *spiritum tartari et*

oleum. Das Residuum war schwarz und alkalisch. Ich elixivirte alles *alkali.* Auf die im Filtrum restirende schwarze Kohle goss ich Salpetersäure; es effervescirte stark. Ich filtrirte die Solution und tröpfelte *oleum tartari per deliquium* hierein, da fiel Kalk. Ich kochte eine Unze *pulv. cretæ* mit einer Unze *crem. tartari,* filtrirte und liess es krystallisiren. Ich erhielt Krystalle, welche den gesandten gleich waren. Dergleichen Salz entsteht allemal, wenn man bei Bereitung des *acidi tartari* zu viel *crem. tartari* zusetzt.

Die Erde des Schwerspaths löst sich auch in *crem. tartari* auf und giebt ein ähnliches, krystallisirtes Salz, welches, nachdem es in Wasser wieder solvirt ist, mit *acido vitrioli* eine *terram ponderosam vitriolatam* fallen lässt.

Ich habe *sal acetosellæ* destillirt. Ich erhielt einen etwas stinkenden Spiritus, welcher gelb war, aber kein *oleum.* Das Residuum war grau und ein beinahe reines *alkali.*

— — — — — — — — — — — — —

— — — — — — — — — — — — —

Baumé verwundert sich, dass der gelbe *spiritus salis* von etwas Zinn entfärbt wird. Man solvire etwas *crocum martis* in Salzsäure und lege *limat. stanni* darein, so wird sogleich die gelbe Farbe verschwinden, und man wird mit *alkali* ein grünes Eisenpræcipitat erhalten, denn das Zinn reducirt zum Theil die Eisenerde.

Ich bin Dero Diener

C. W. Scheele.

Anm. Den grösseren Theil dieses Briefes habe ich ausgeschlossen, weil er mit einem weiter unten mitgetheilten Brief an Bergman identisch ist. Dieser ausgeschlossene Theil enthält die wichtige Entdeckung der Isolirung der Oxalsäure und einen Bericht über die Reactionen des Kalkes mit dieser Säure.

In dem hier mitgetheilten Theile des Briefes findet sich ausserdem ein Bericht über die Darstellung von krystallisirten Doppelsalzen aus Kalium-Calcium und Kalium-Baryumtartarat.

44.

Inhalt. Versuch die Acetosellsäure mittelst Bleiweiss (cerussa) *abzuscheiden. Über Kiesel in Fluorwasserstoffsäure. Schwierigkeit diese Säure kieselfrei zu erhalten. Mit feuerbeständigem Alkali giebt die kieselhaltige Fluorwasserstoffsäure ein schwerlösliches Salz. Auch Zink reducirt eine Lösung von* crocus martis, *welche einen Überschuss von Salzsäure enthält. Dankt für den ihm zugesandten Schwerspath. Endlich hat* Scheele *einen gedruckten Bogen von seiner Arbeit erhalten. Verhalten der Kohlensäure zu* terra foliata tartari (*Kaliumacetat*).

Frägt, ob Gahn *eine grüne Farbe kennt, welche Kupfer und Arsenik enthält.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 10. Mai 1776.

Hochgeehrtester Herr!

Für Dero Schreiben danke ergebenst. Ich habe auch *cerussa* mit *sale acetosellæ* saturirt. Ich habe hierbei den Unterschied gegen die Kreide observirt, dass letztere das *acidum* rein vom *sale acetosellæ* scheidet, hingegen die *cerussa* ein neutrales Salz zurücklässt, welches krystallisirt und wie *tartarus solubilis* schmeckt. Aber die durch Schwefelsäure abgeschiedene Säure hatte Bleivitriol in sich aufgelöst.

Ich glaube, dass Herr Prof. Bergman fehlt, wenn er sagt, dass sich das *acidum fluoricum* vom Kiesel während des Schmelzens mit *alkali* scheidet. Doch sagt Kunckel, dass bei einer heftigen Destillation des Sandes mit *alkali* eine Säure hervorkomme.

Mein Herr hat gewiss Ursache zu fragen, von welcher Art denn die im *alkali* zurückbleibende Erde sei. Wenn man vor dem Löthrohr auf einer Kohle Kiesel und *alkali* zusammenschmilzt, so setzt sich um die Krystallperle auf der Kohle ein weisser Ring. Sollte wohl ein Vertheidiger

des Herrn Professors hiermit beweisen können, dass während der Effervescence ein Theil Kieselsäure verraucht, welche aber sogleich in der Flamme des Lichtes Feuchtigkeiten antrifft und damit den Ring oder Kiesel von neuem hervorbringt!

Die Krystalle, so mit der Zeit in meinem *acido fluorico* entstanden, waren wie *tartarus vitriolatus* anzusehen und aus lauter kleinen, harten Krystallen zusammengesetzt, doch waren sie nicht so hart wie Kiesel.

Ich weiss bis Dato keine Methode, das *acidum fluoricum* rein, ohne Kiesel in sich aufgelöst zu haben, zu bekommen. Denn so lange das *oleum vitrioli* nicht ohne Wasser ist, wie auch der stärkste Alkohol, ist es wohl nicht in der Destillation möglich. Ich habe zwar nicht versucht, Eisenvitriol mit Flusspath zu destilliren. Er muss aber gewiss die Flusspathsäure austreiben, doch muss er erstlich *ad rubedinem* calcinirt sein, um so viel Feuchtigkeit als möglich zu verlieren. Auch muss man wohl eine Hitze brauchen, welche genügend ist, das *oleum vitrioli* herauszutreiben. Die doppelte Decomposition des Flusspaths ist wohl die beste, seine Säure rein an andere Körper zu bringen. Ich habe durch Kochen den Flusspath mit *alkali* nicht decomponiren können, obgleich mit dem regenerirten, wegen seiner Feinheit und vielen Flächen, solches geschieht.

Acidum fluoricum, mit *alkali* saturirt, decomponirt die Gipssolution nach einer doppelten Affinität; folglich wird Ihr Vorschlag, das *sal mirabile* mit Flusspath zusammenzuschmelzen, wohl nicht anwendbar sein. Mein Herr will diese Säure gerne mit *alkali* verbunden haben. Mit dem *alkali fixo* ist es nicht so leicht, denn die Kieselerde in der destillirten Säure verbindet sich auch und macht ein dreifaches Salz, welches in Wasser, obwohl sehr schwer, aufzulösen ist. Eben deswegen habe ich in der Abhandlung vorgeschlagen, diese Säure mit *alkali volatili* zu verbinden, weil dieser

Salmiak sich nicht mit der præcipitirten Kieselerde verbindet.

Wenn das *acidum salis* in der *solut. croc. martis* prædominirt, so wird selbige auch mit Zink weiss, obwohl nicht so geschwind wie mit Zinn und Eisen, und giebt mit *alkali* ein grünes Præcipitat.

Ich danke für den Schwerspath. Er enthält etwas Kalk. Ich werde ihn bei besserer Gelegenheit decomponiren. Ich warte auf die Farbe, welche aus Kupfer und einer vegetabilischen Säure besteht.

Ich habe endlich einen gedruckten Bogen von meiner Arbeit über die Luft erhalten.

Bergman sagt in seiner Schefferschen Arbeit auch, dass die *terra foliata tartari* sich mit *aere fixo* krystallisire. Ich habe Wasser mit *aere fixo* saturirt, nachgehends *terram fol. tartari* darin aufgelöst und evaporirt, aber die Lösung wollte nicht krystallisiren, sondern liquescirte. Darauf habe ich in einen kleinen Recipienten eine concentrirte *solut. terræ fol. tartari* gegossen und eine Menge Luftsäure darein getrieben. Dadurch wurde die Solution wie Eis coagulirt. Einen Theil hiervon liess ich an freier Luft stehen; nach zwei Tagen war er wieder liquescirt. Auf den andern Theil goss ich etwas Wasser; gleich darauf fing er an zu effervesciren, und die Luftsäure trennte sich wieder von den Krystallen.

Ich habe die Ehre zu sein meines hochgeehrten Herrn

dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

Ist ihnen eine grüne [Farbe] bekannt, welche Kupfer und Arsenik enthält?

45.

Inhalt. Klage über Swederus.

Bergman *schreibt, dass man in England durch Erhitzen verschiedener Stoffe in luftleerem Raume mittelst eines grossen Brennspiegels eine Luft dargestellt habe, welche das Athmen der Thiere und die Verbrennung unterhalte. Die Ergebnisse dieser Versuche stimmen vollständig mit denjenigen überein, zu welchen* Scheele *selbst gelangt ist, und nun könne man sagen, dass* Scheele *seine Beobachtungen aus England genommen habe. Alles dieses habe er* Swederus *zu verdanken.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt).

Nachdem ich Swederus einen recht groben Brief geschrieben, als er von England zurückkam, habe ich drei Bogen erhalten. Sie sind voller Druckfehler. Er war bei mir, als er vom Örebroer Markt zurückkam, und versprach recht getreu, damit [mit dem Druck] so viel als möglich zu eilen. Die Schuld schiebt er auf Edman. Er sagt, dass er seine Upsalazeitungen nun in Stockholm drucken lässt, und deswegen hofft er, es werde geschwinder gehen. Heute schickte ich den dritten Bogen corrigirt ab. Bergman hat mir auch geschrieben, dass er hofft, es werde mit dem Druck jetzt schneller gehen. Ich werde nun sehen, ob es ein Mal was daraus werden wird, und sende hierbei einen Brief, so Swederus mir kurz vor seiner Abreise nach Örebro sandte. Sie können ihn zerreissen.

Bergman schreibt, dass in England Versuche mit einem grossen Brennglas in luftleerem Raume auf unterschiedliche Körper angestellt sind. Sie haben da Luft erhalten, in welcher die Animalia gelebt haben und Feuer brennen konnte, zum Beispiel von *mercurio præcipit. rubro*, von *mercurio calcin. per se*, von allen Bleikalken, von *calce vitriolata*, von Kalk mit Salpetersäure angefeuchtet etc. Sollte mich

dieses nicht ärgern können? Sie stimmen mit meinen Versuchen, so ich in Feuer gemacht, gänzlich überein. Nach diesem kann man sagen, wenn meine Erfahrungen einmal gedruckt werden, dass ich sie von den Engländern genommen und nur etwas verändert habe. Und dafür habe ich bloss SWEDERUS zu danken.

Anm. Der Brief ist weder datirt, noch unterzeichnet, offenbar aber im Jahre 1776 kurz nach einem Jahrmarkt in Örebro geschrieben. In dem genannten Jahre wurden in dieser Stadt zwei Jahrmärkte abgehalten, der eine am 19. Januar, der andere am 21. August. Ich vermuthe, dass es der erstere ist, welcher hier in Rede steht.

46.

Inhalt. Mehr über GAHNS *Anmerkungen in Bezug auf* SCHEELES *Buch.*

Chlorsilber löst sich nicht in Salpetersäure, wohl aber bei Kochen mit einer Lösung von Quecksilberkalk in Salpetersäure. Aus dieser Lösung scheidet es bei Zusatz von Salzsäure wieder aus. In ganz derselben Weise löst sich auch mercurius dulcis *in einer Lösung von Quecksilberkalk in Salpetersäure auf. Sogar Quecksilberkalk, mit Essigsäure gesättigt, löst Quecksilber,* mercurius dulcis *und* luna cornea *auf.*

Mercurius dulcis *besteht aus Quecksilberkalk, metallischem Quecksilber und einer Säure. Es giebt jedoch verschiedene Arten davon (verschiedene Quecksilberoxydulsalze), welche einen wenig corrosiven Geschmack haben, in Wasser schwer löslich sind und von caustischen Alkalien schwarz gefärbt werden. Solche leicht krystallisirbare oder unlösliche Verbindungen (Quecksilberoxydulsalze) werden erhalten: wenn man Quecksilber in der Kälte in Salpetersäure auflöst; wenn man eine solche Lösung mit Schwefelsäure fällt, wobei man eine Fällung erhält, die nicht aus* turpethum minerale *besteht (d. h. keine Verbindung von Quecksilberoxyd und Schwefelsäure ist); wenn man Quecksilberkalk in Essigsäure auflöst und die Lösung mit metallischem Quecksilber kocht.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt.)

Hochgeehrter Herr!

Danke ganz ergebenst für Dero angenehmes Schreiben. Seien Sie versichert, mein werthester Freund, dass ich Ihre

Vorstellungen, welche Sie mir vor einiger Zeit wegen meinem Buche schrieben, hätte von Wort zu Wort folgen wollen. Damals waren von meinem Manuscript schon verschiedene Bogen gedruckt, und es war also nicht gut zu ändern, zumals in meiner Abwesenheit. Die Dedication liess ich aus unterschiedlichen Ursachen, welche ich zuvor nicht so genau einsehen konnte, ganz weg. Dass man mich ein Mitglied genannt, ist gar nicht so in meinem Original, sondern das hat BERGMAN gethan. Ich danke Ihnen, mein bester Freund, dass Sie Ihre Briefe nach Gewohnheit allemal so offenherzig schreiben. Dass wir fehlerhafte Menschen sind, ist gewiss. Ein jeder, der Einsicht in solchen Dingen hat, kann ja von meinen so oft angestellten, mühsamen Versuchen, welche mir wirklich zuweilen bei Nacht (ich rede gleichfalls aufrichtig) in dem Bette schlaflose Stunden verursachen, glauben was er will. Es sind Versuche, die da reden. Kann man mich mit deutlichen Erfahrungen überzeugen, dass der Grund (ich meine den Beweis vom Dasein einer Feuer-Luft und den Bestandtheilen der Hitze) fehlerhaft ist, so werde ich keine grössere Last zusetzen dürfen, sondern muss mich vor dem Fall meines Gebäudes alle Augenblicke in Acht nehmen. Sie zeigen mir in der That ein Vergnügen mit der Absendung Ihrer Objectionen. Es sind bloss Wahrheiten, die Sie und ich suchen, und Ihre Einwürfe werden mir gewiss Anlass zu neuen Versuchen geben. Doch setze ich voraus, dass Sie erstlich alles genau lesen.

Nun was Anderes.

Die *luna cornea* solvirt sich nicht in *acido nitri*. Solvirt man aber erstlich etwas *mercurium calcinatum* in Salpetersäure, so lässt sich im Kochen die *luna cornea* auflösen; sie fällt wieder mit Salzsäure.

Man sieht allemal, dass wenn Salpetersäure auf Quecksilber gegossen wird, die Mischung im Anfange weiss wird. Wäre keine Salzsäure in der Salpetersäure, so geschähe

solches nicht. Wenn aber die Solution länger in der Hitze steht, so verschwindet dieses weisse Præcipitat. Untersucht man solches weisses Pulver, so findet man, dass es ein rechter *mercurius dulcis* ist. Der *mercurius dulc.* aber löst sich eben so wenig in Salpetersäure als *luna cornea.* Solvirt man etwas *calcem mercurii* in Salpetersäure, so lässt sich in der Hitze auch *mercurius dulcis* darin auflösen. Da nun ein Theil Quecksilber von der Salpetersäure in der Hitze calcinirt wird, so ist eine *solutio calcis mercurii* in Salpetersäure ein Menstruum, um *mercurium dulcem* so wohl als *lunam corneam* aufzulösen. Wie solches zugeht kann man leicht finden, da sogar der Essig, mit *calce mercurii* saturirt, im Kochen mit *mercurio vivo* sowie auch mit *mercurio dulci* und *luna cornea* dieselben auflösen kann.

Es giebt verschiedene Arten von *mercurio dulci.* Er besteht aus *calce mercurii,* einem *acido* und *mercurio vivo.* Die *solutio mercurii* in Salpetersäure, so in der Kälte gemacht, setzt Krystalle, welche kaum corrosiv schmecken, schwer in Wasser aufzulösen sind und mit *alkali caustico* schwarz werden (folglich *mercurium vivum* enthalten und eine *species mercurii dulcis* sind).

Diese Solution, mit Schwefelsäure præcipitirt, giebt ein weisses Præcipitat, auch einen *mercurium dulcem vitriolatum* (gewiss kein *turpethum minerale,* denn dazu muss das Quecksilber calcinirt sein). Man solvirt alsdann den *calcem mercurii* in Salpetersäure und præcipitirt mit *sale mirabili;* man erhält nun ein gelbes Præcipitat, ein rechtes *turp. minerale via humida.* Eben *calx mercurii* in Essig solvirt giebt eine Solution, die nicht krystallisirt. Kocht man solche mit *mercurio vivo,* so krystallisirt sie leicht, wenn sie kalt wird. Die Krystalle enthalten *mercurium vivum, calcem mercurii* und Essigsäure, und sind auch eine Art *mercur. dulcis.*

So viel für dieses Mal. Warten Sie nicht lange mit Ihrem Briefe.

Dero Diener *Scheele.*

Anm. Der Brief zeigt, dass SCHEELE über die Oxydationsgrade des Quecksilbers vollständig im Klaren war (vergl. die Anm. auf S. 161). Er ist nicht datirt und sollte nach der Ordnung in GAHNS Briefsammlung vor dem 22. Dec. 1775 geschrieben sein. Die Aufschlüsse, welche hier über den Druck von SCHEELES Arbeit gegeben werden, zeigen jedoch, dass der Brief gegen Ende des Jahres 1776 geschrieben sein muss.

47.

Inhalt. Dankt für die ihm gesandten Farben.

Über den vorgeschlagenen Umzug von Köping und die Anerbieten, welche SCHEELE *auf Grund dessen von* GAHN, ALSTRÖMER *u. a. sowie von Bürgern in Köping und Herrschaften aus der Umgegend gemacht worden sind.*

Bericht über eine umständliche Untersuchung der erhaltenen Farben. Die eine enthielt Weinsäure und Kupfer. Doch konnte SCHEELE *diese Farbe nicht nachmachen, weshalb er um weiteres Untersuchungsmaterial bittet. Die andere Farbe enthielt Kupferkalk und Salzsäure (d. h. sie bestand aus basischem Kupferchlorid). Art und Weise, dieselbe nachzumachen.*

P. S. Die Beschaffenheit des Kupferoxydes, welches zu den oben angegebenen Versuchen benutzt worden ist.

BERGMAN *sage, dass er* butyrum antimonii *bei Destillation von* regulus antimonii *mit Kochsalz erhalten habe. Dieses ist* SCHEELE *nicht geglückt.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 24. Mai 1776.

Viel geehrter Freund!

Dero beiden Briefe und die Farben habe ich erhalten. Ihr Vorschlag, nach dorten [Falun] zu reisen, gefällt mir zwar, es hat aber in Stockholm Herr Commerzienrath

ALSTRÖMER nebst einigen für mich sehr interessirten Personen, unter welchen die Herren Professoren SCHULZENHEIM und BERGIUS, sich bemüht, für mein Bestes in Alingsås zu sorgen. Sie sollen auch bereits Anstalten dazu gemacht haben, wie ich aus einem Schreiben des Herrn Prof. BERGIUS vernommen, welchem letzteren ich auch meinen Gefallen daran bereits gemeldet. Es schreibt auch BERGMAN, welcher solches von Stockholm muss vernommen haben, dass dieser Ort (Alingsås) für mich ziemlich gut sein soll. Doch glaube ich, Sie, mein Freund, dorten in Falun zum Schlusse des Juli besuchen zu können. Es haben die Bürgerschaft und Herrschaften hierherum beim Magistrat darum eingelegt, mich hier zu behalten, und wollen, dass ich eine Apotheke für eigene Rechnung anlegen soll. Mir fehlt aber Geld, denn sonsten wäre ich in der That nicht mehr in Schweden.

Nun will ich meine Versuche mit der grünen Farbe[1] berichten:

1. Die krystallisirte grüne Farbe rieb ich mit etwas *alkali caustico* in einem warmen Mörser; ich empfand dabei keinen merklichen Ammoniakgeruch.

2. In Wasser solvirte sie sich leicht. Diese Solution præcipitirte die Solution der Schwererde, aber dieses Præcipitat konnte in Wasser wieder aufgelöst werden.

3. Wurde weder von *alkali fixo* noch *volatili* præcipitirt, von überflüssigem *alkali* aber schön blau gefärbt.

4. In einer kleinen gläsernen Retorte destillirte ich einen Theil dieser grünen Farbe. Sie schmolz, hob sich auf, fiel wieder und wurde schwarzbraun. Es ging etwas Feuchtigkeit über, welche wie *spiritus tartari* roch. Das Residuum war alkalisch und liess in Wasser ein braunes Pulver liegen. Ich bemerkte kein Sublimat.

[1] Nach GAHNS Anzeichnung auf dem Briefe, feineres und gröberes Braunschweiger Grün. (*N.*)

Sie haben also Recht, dass Weinstein und Kupfer hier zugegen sein müssen. Warum aber sollte hier gerade etwas mehr *alkali* als im Weinstein sein?[1] Ich glaube, dass der Weinstein, wenn er sich mit seiner ganzen Substanz mit einem absorbirten Körper verbindet, sehr leicht in Wasser aufzulösen ist.

Das *acidum tartari* præcipitirt die Schwererde, denn *tartarus solubilis* præcipitirt die Schwererde; dieses Præcipitat ist in Wasser solubel. Eben Kalkwasser wird von dieser Farbe præcipitirt. Das Præcipitat ist zwar blau, weil die Kupfererde mit fällt; mit *alkali volatili* aber wird es ziemlich weiss, und es ist ein *selenites tartari.*

Nun gedachte ich, diese Farbe nachzumachen. Ich bereitete mir eine Kupfererde, indem ich Kupfervitriol in Wasser solvirte, mit *alkali fixo* præcipitirte und das Præcipitat edulcorirte. Von diesem legte ich etwas in eine kochende, saturirte Solution von *crem. tartari*, bis der *cremor* nichts mehr solviren wollte. Ich erhielt kein Præcipitat, so wie man sonsten mit *creta* und *crem. tartari* bekommt, sondern eine blaue Solution, welche beinahe süsslich schmeckte; sie wollte sich aber nach der Evaporation gar nicht krystallisiren, sondern wurde wie ein dickes Gummi. Es wurde auch diese Solution mit keinem *alkali* præcipitirt. Das Kalkwasser aber wurde davon præcipitirt. Mit Salzsäure fiel *cremor tartari*, und die blaue Farbe wurde heller.

Darauf saturirte ich nicht gänzlich den *crem. tartari* mit dieser Kupfererde; die blaue Solution liess während der Evaporation *crem. tartari* fallen, wollte aber nicht krystallisiren, sondern wurde wie ein Gummi. Ich nahm *cuprum tartaro saturatum* und rieb es mit einer Solution von *tartaro solubili.* Es löste sich sogleich auf, und ich

[1] Wahrscheinlich hatte GAHN in dem Briefe, welcher die übersandten Farben begleitete, diese Vermuthung ausgesprochen. (*N.*)

erhielt eine Solution, die blau wár und süss schmeckte. Sie wollte auch nicht krystallisiren. Ich legte in eine Solution von *tartaro solubili* Kupfererde; diese löste sich gleich auf. Die Solution war süss, krystallisirte nicht. Hierbei ist es artig, dass diese Solution ohne Effervescenz geschieht, da doch die Kupfererde aus dem *alkali* Luftsäure aufgenommen hatte. Setzt man aber Schwefelsäure oder Salzsäure zu, so effervescirt die blaue Solution. Denn diese *acida* greifen alsdann das *alkali* in der Weinsteinsolution an; der dadurch frei werdende *cremor* greift die Kupfererde sogleich tiefer an und eine Effervescens entsteht.

Alkali volatile tartarisatum solvirt auch leicht die Kupfererde. Es erhellt also aus diesen Versuchen, dass die *alkalia* die grüne Farbe nicht præcipitiren, weil alsdann ein *tartarus solub.* entsteht, welcher die Kupfererde auch solvirt.

Ich kochte *cuprum acetatum* mit *cremore tartari* und evaporirte die blaue Solution; sie roch nach Essig und wollte nicht krystallisiren, sondern schmeckte süss und war wie ein Gummi.

Alle Solutionen waren blau und nicht grün. Warum wollen sie nicht krystallisiren?

Dieses war von den Versuchen, so ich angestellt hatte, ehe ich Dero letzten Brief erhielt. Ich hatte schon damalen alle Farben verschmiert. Ich wünsche nur bloss eine halbe Unze davon zu haben. Vielleicht ist etwas darin, so Ihren Augen entwischt ist, und ich auch nicht aus so wenig habe finden können.

Mit der anderen Farbe oder der grünen Erde war ich schon glücklicher.

1. Ich solvirte diese Erde in *spiritu vitrioli;* die blaue Solution præcipitirte *lunam corneam* aus *solut. argenti.*

2. In *spiritu salis ammoniaci caust.* liess sie sich gänzlich solviren. Diese Solution wurde, in Wasser getröp-

felt, præcipitirt. Dieses geschieht auch, wenn Kupfererde in Ammoniak solvirt ist.

3. An der Spitze der Flamme eines Lichtes machte diese Erde eine schöne grüne Farbe.

4. In einer kleinen Retorte glühte ich diese Farbe. Sie wurde braun, und ich erhielt in dem Recipienten, welcher mit destillirtem Wasser angefeuchtet war, ein wahres *acidum salis commune.*

5. Mit reinem *sale tartari* digerirt wird sie blau; dieses Salz hat Salzsäure in sich und giebt mit *solut. argenti lunam corneam.*

Ich solvirte Kupfererde in *spiritu salis* und præcipitirte mit *sale tartari*, doch nicht mit zu vielem *alkali*, und ich erhielt ein weissgrünes Præcipitat, welches in der Flamme des Lichtes eine schöne grüne [Farbe] zeigte.

Ich nahm ein wenig von der Lösung der Kupfererde in Salzsäure und legte nach und nach so viel Kupfererde zu, bis es nicht mehr effervescirte; die blaue Kupfererde wurde auch hier weissgrün. Es ist auch hier zu merken, dass obgleich die *solutio cupri* in *acido salis* saturirt ist, sie doch mit neu hinzugelegtem Kupferkalk nach ein paar Minuten effervescirt, welches Effervesciren so lange fortfährt, bis aller corrosivischer Geschmack vergangen. Ich habe diese Kupfererde zum Überflusse edulcorirt und sende hierbei solche zu Versuchen. Es kommt bloss darauf an, die blaue Kupfererde in grosser Quantität zu machen. Ich solvirte *sal commune* in *spiritu vitrioli* und legte so lange Kupfererde zu, bis es nicht mehr nach Verlauf einer Viertelstunde zu effervesciren anfing. Ich erhielt selbige Farbe. Ich solvirte *sal commune* in *solut. vitrioli cupri* und legte diese Kupfererde nach und nach dazu, es fing sogleich an zu effervesciren (während doch keines von diesen Salzen für sich mit Kupfererde effervescirt); ich erhielt auch eine solche grüne Farbe. Es ist also gewiss, dass nicht allein

acidum salis nähere Affinität zur Kupfererde als *acidum vitrioli* hat, sondern auch in verschiedenen Proportionen sich damit verbinden kann.

Der Unterschied zwischen *acetum cerussæ* und *acet. lithargyri* besteht darin, dass letzteres mehr Bleierde als ersteres in sich hat, weil der Essig mehr reine Bleierde als Bleierde mit Luftsäure saturirt (*cerussa*) annehmen kann. Und von dieser überflüssig aufgelösten Bleierde rühren alle besonderen Eigenschaften dieser Solutionen her.

So viel für dieses Mal. Ich erwarte Dero geneigtes Schreiben, welches mir allemal sehr angenehm ist, und habe die Ehre zu sein meines hochgeehrten Freundes

dienstwilligster Diener

Scheele.

P. S. Ich habe bei meinen Versuchen allemal Kupfererde gebraucht, welche noch im Filtrum lag und noch nicht gänzlich trocken, sondern wie ein dicker Brei war.

Bergman schreibt, dass *regulus antimonii*, mit *sale communi* stark destillirt, *butyrum* giebt. Ich habe dieses heute versucht, aber vergebens, obgleich die Retorte schmolz.

Anm. Der Anlass zu diesem Briefe war Gahns Wunsch, für technische Zwecke die Zusammensetzung und Bereitungsweise zweier im Auslande dargestellter Farben zu erfahren. Scheeles Untersuchung ist wie gewöhnlich reich an originellen, neuen Beobachtungen, z. B. bezüglich der Geneigtheit der Weinsäure, leichtlösliche Doppelsalze zu geben, ihrer eigenthümlichen Reactionen, basischer Kupfersalze u. s. w.

48.

Inhalt. SCHEELE *sagt, dass er schon längst die Absicht gehabt habe, auf den Vorschlag, nach Falun überzusiedeln, eine ausführliche Antwort zu senden, aber noch nicht die dazu erforderliche Zeit habe finden können. Die anlässlich des in Aussicht stehenden Umzuges von Köping getroffenen Anstalten seien nicht erforderlich, indem die Bürgerschaft und in der Umgegend wohnende Herrschaften beim Magistrat darum angehalten haben,* SCHEELE *als Apotheker in der Stadt zu behalten. Dieselben wollen nichts von einem anderen wissen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 20. Juni 1776.

Hochgeehrter Freund!

Für Dero Briefe danke sehr. Ich habe zwar lange gedacht, Ihnen einen ausführlichen Bericht zu ertheilen; es sind aber beständig Hindernisse im Wege gewesen, welche ich nicht habe entsagen wollen, weil sie mir noch Hoffnung machten, hier zu bleiben; und in eben solchem Zustande bin ich noch; doch sollen Sie mit ehestem fernere Nachricht erhalten, und glauben Sie sicherlich, dass woferne ich nicht hier bleibe, ich mit Ihnen in Vereinigung gehe.

Ich habe schon vor einigen Wochen Herrn Commerzienrath ALSTRÖMER geschrieben, dass er sich meinethalben nicht bemühen soll. Es haben hier die Bürgerschaft und auch Herrschaften beim Magistrat darum eingelegt, mich hier zu behalten, und wollen dieselben von keinem andern Apotheker wissen. Die Nachricht hiervon ist zu unserm Landeshauptmann gegangen, welcher auch bereits beim Königl. *Colleg. Med.* deswegen Meldung gethan hat. Der Ausschlag wird sich mit ehestem zeigen. Es scheint mir meine Schuldigkeit zu sein, einem solch allgemeinen Begehren nachzukommen, da ich auch mein gutes Auskommen hier endlich haben kann. Es verdriesst mich, dass ein Bankerottirer mich wegtreiben soll.

Ich bin beständig meines hochgeehrten Freundes Diener

Scheele.

49.

Inhalt. GAHN *muss seiner Hoffnung,* SCHEELE *zum Mitarbeiter zu erhalten, entsagen, denn nachdem der Landeshauptmann sich in die Sache gemischt hat, ist der Mitbewerber um die Apotheke in Köping zurückgewiesen worden.*

Art und Weise, die aus sauren Früchten erhaltenen vegetabilischen Säfte zu reinigen. Destillation von Ameisensäure.

Bereitung von Bleiweiss. Soll die Essigsäure das Blei angreifen, so ist der Zutritt von Luft erforderlich. Aufgekochter und somit luftfreier Essig greift das Blei nicht an. Zur Bereitung von Bleiweiss sind sowohl Essigsäure wie Luftsäure und reine Luft erforderlich.

Theorie dieses Processes.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 30. August 1776.

Hochgeehrter Herr und Freund!

Ihre Hoffnung, mich zu Ihrem Mitarbeiter zu bekommen, werden Sie wohl aus Ihrem Kopfe vertreiben müssen. Denn nachdem unser Landeshauptmann sich in diese Sache gelegt, hat man EKELIN wieder zurückgewiesen.

Um die vegetabilischen Säuren oder die *succi* der sauren Früchte zu depuriren, lassen wir die geriebenen Früchte, Beeren etc. drei bis vier Tage stehen (sie kommen dadurch in eine geringe Fermentation, und ihr *mucilago* wird corrumpirt). Nachgehends presst man die Säfte aus und lässt die *succos* in grossen Gläsern, wie der Abriss zeigt, stehen. Nach ein paar Wochen hat sich alles Dicke gesetzt, und man kann sie dann klar abzapfen.

Auf die Ameisen giesse ich ein wenig Wasser und destillire, auf das Residuum giesse ich wieder Wasser und destillire die Säure über. Solches kann man auch zum dritten und vierten Mal wiederholen.

Es fällt mir ein, etwas vom Bleiweiss zu schreiben. Ich habe Bleibleche über Essig aufgehangen, aber niemalen Bleiweiss, sondern *saccharum saturni* daran gefunden. Ich habe *cerussa* für sich destillirt und etwas Empyreumatisches gleich dem *spiritu tartari* und der Luftsäure erhalten. Ich habe auch *cerussa* mit *spiritu vitrioli* destillirt, aber nur wenig Essig erhalten; auch habe ich *cerussa* stark mit destillirtem Wasser gekocht, das Wasser filtrirt, aber kein Blei in der Solution gefunden. Man sieht, dass ein klares *acetum litharg.* nach und nach an freier Luft ein weisses Pulver fallen lässt. Sammelt man solches Pulver und edulcorirt es genau, so verhält es sich wie *cerussa.* Mit Luftsäure kann man auch leicht solches Bleiweiss præcipitiren. Ich habe ein Glas mit Essig ganz gefüllt, Bleibleche eingelegt und das Glas so verstopft, dass gar keine Luft über dem Essig stand; nach ein paar Wochen enthielt dieser Essig Blei. Darauf habe ich Essig aufgekocht und damit noch warm ein Glas auf gleiche Art gefüllt; und obgleich dieses nun ein Jahr gestanden, so finde ich doch keine Spur von Blei darin aufgelöst. Ich habe in einem Glase, welches mit Luftsäure gefüllt war und welches etwas Essig enthielt, Bleibleche aufgehangen und dasselbe wohl verschlossen stehen lassen, aber keine Corrosion am Blei wahrgenommen. Es wird also auch die ordinäre Luft, welche aber durch Kochen aus dem Essig getrieben wird, zur Corrosion des Bleies erfordert.

Ich habe reines Blei mit *aceto cerussæ* bestrichen und an freier Luft aufgehangen, und jetzt hat sich nach einigen Tagen *cerussa* angelegt. Auch haben Bleibleche, nachdem solche einige Tage in *aceto cerussæ* gelegen, demselben die Eigenschaft des *aceti litharg.* gegeben (nämlich mit *mucilago gummi arabici* zu coaguliren), das ist, sich mit überflüssigem reinen Bleikalk verbunden. Ich sehe also, dass zur Entstehung des Bleiweisses sowohl Essig und Luft-

säure als auch reine Luft erforderlich sind. Hier ist die Theorie:

Die Essigsäure, welche die Bleierde nicht angreifen kann, bevor diese Erde ihr Phlogiston verloren,[1] greift sie an, nachdem die Luft das Phlogiston des Bleies attrahirt hat; dieses feuchte *saccharum saturni* verbindet sich mit überflüssiger Bleierde, da inzwischen die Luft noch ständig auf das Phlogiston des Bleies wirkt. Dieser überflüssig aufgenommene Bleikalk aber wird wieder von der Luftsäure præcipitirt und an die Superficies des Bleies angelegt; es kann also ein wenig Bleizucker auf solche Art viel Blei in Kalk verwandeln.

Ich bin beständig meines Freundes

Freund und Diener

C. W. Scheele.

Anm. SCHEELE giebt in diesem Briefe eine in Anbetracht der Zeit, wo dieses geschrieben wurde, äusserst merkwürdige Erklärung der schwer zu deutenden Reactionen, welche bei der Bereitung von Bleiweiss eintreffen. In gehöriger Weise in die chemische Sprache der Gegenwart übertragen, dürfte SCHEELES Theorie die noch geltende sein.

[1] Offenbar ein Schreibfehler. Sollte wohl heissen .... die Essigsäure, welche das Blei nicht angreifen kann, bevor es sein Phlogiston verloren etc. (*N.*)

50.

Inhalt. Frägt, ob Gahn *Vorrath an Kupfervitriol hat.* Scheele *will ihn vollkommen eisenfrei haben. Welches ist der Preis?* Scheele *hat eine grüne Farbe aus Kupfervitriol und Arsenik bereitet.*
Untersuchung von Blasensteinen und des Sedimentes im Urin.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt.)

Hochgeehrter Herr!

Seitdem der dänische Assessor hier gewesen, habe ich nicht das Vergnügen gehabt Ihnen zu schreiben; es fehlt uns oft Materie dazu, und so ist es noch.

Haben Sie Vorrath an Kupfervitriol? Ich wollte ihn ohne eine Spur von Eisen haben, und was kostet das ℔? Wenn er, wie glaublich, eisenhaltig ist, wie soll man das Eisen davon scheiden? Belieben Sie mir ein wenig zur Probe zu senden. Ich habe aus *vitriolo de Cypro* und Arsenik eine grüne Farbe bereitet, auch eine Probe davon an den Secretär Wargentin gesandt.

Blasensteine habe ich untersucht. Sie enthalten weder Kalk, noch Gips, wie doch durchaus geglaubt wird, sondern dieser Stein ist ein Salz mit säuerlichen Eigenschaften. Dasselbe löst sich in Wasser auf, doch muss es kochen, und es wird eine ziemliche Menge dazu erfordert. Nach dem Erkalten fällt es wieder als zarte Krystalle zu Boden. In recht caustischem *alkali* löst sich dieser Stein sehr leicht auch in der Kälte auf. Alle *acida*, auch Luftsäure, præcipitiren ihn wieder. Das *acidum nitri* destruirt ihn. Wird diese ungefärbte Solution mit *alkali* saturirt, præcipitirt sich nichts, und *auf der Haut macht die Solution sehr bald schöne rothe Flecken.*

Ich habe alle meine mit diesem Steine angestellten Versuche an die Akademie der Wissenschaften gesandt. Nachgehends habe ich gefunden, dass das ziegelfarbige Sediment des Urins der Fieberkranken eben dieser Stein ist. Wird solcher dicke Urin wieder heiss gemacht, so wird er wieder klar. Ja, jedweder Urin gesunder Personen hat etwas von solchem Steine in sich aufgelöst. Man evaporire ihn, bis der achte Theil zurückbleibt, so wird nach dem Erkalten ein wenig eines zarten Pulvers fallen, welches eben dieses Salz ist.

(Nicht unterzeichnet.)

Anm. Der Brief ist nicht datirt und der Schluss desselben abgeschnitten, infolgedessen die Unterschrift fehlt.

Der dänische Assessor, welcher im Briefe erwähnt wird, war, wie aus dem weiter unten mitgetheilten Briefe vom 19. Dec. 1777 hervorgeht, ANDREAS HOFFGAARD, geboren 1748, Assessor im Oberbergamte und schliesslich Amtmann in Smaalenenes Amt in Norwegen, gestorben 1811.

51.

Inhalt. Dankt für einen langen Brief. Frägt, ob es wahr sei, dass man Kupfervitriol durch Zusammenschmelzen von Kupfer und Schwefel erhalten könne.

Über die Ursache, dass Kupfervitriol im Gegensatz zu Eisenvitriol direct aus gerösteten Erzen ausgelaugt werden kann.

Über die Art und Weise, Eisen von Kupfervitriol zu scheiden. Falls das Eisen sich unter der Form von crocus (*Eisenoxyd*) *vorfindet, sollte dieses durch Kochen mit Kupferkalk geschehen können.*

Dass SCHEELE *den Arsenikgehalt der grünen Farbe angegeben, hat in der Befürchtung seinen Grund, dass jemand, der hiervon keine Kenntniss hat, sich bei der Bereitung und Anwendung dieser Farbe schaden könnte. Auch ein in der Chemie wenig Erfahrener könne übrigens leicht die Bestandtheile der Farbe entdecken.*

Das Sediment im Urin gesunder Personen ist kein Blasenstein, sondern phosphorsaurer Kalk.

Kann Spermaceti in Talg verwandelt werden? Zucker kann in Honig verwandelt werden, aber kaum umgekehrt Honig in Zucker.

SCHEELE *hat* PRIESTLEY'S *Buch nicht gesehen. Klagt über Mangel an Litteratur in Köping.*

Verspricht, den Grünspan zu untersuchen. Vermuthet, dass derselbe eine ähnliche Zusammensetzung wie das Bleiweiss habe. Bittet um flüchtiges Molybdän. Noch hat SCHEELE *diesen Stoff, von welchem er ein kleines Stück von dem dänischen Assessor erhalten, nicht untersucht.*

Das ihm zugesandte Eisen enthält nicht so wenig Braunstein. Scheidung von Eisen und Mangan durch Auflösen in Salpetersäure, Kochen, Ausfällen mit Alkali und Kochen mit Essigsäure.

Ausfällen des in Scheidewasser aufgelösten Silbers mit metallischem Kupfer.

Reactionen bei Digestion von rothem Quecksilberkalk mit Eisenvitriol, von Sublimat beim Kochen mit Terpentin; von mercurius dulcis *bei Destillation mit Salzsäure, beim Kochen mit Salmiak, mit Kochsalz oder Chlorcalcium.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 9. Februar 1777.

Hochzuehrender Herr!

Einen weitläufigeren Brief habe ich noch von niemanden erhalten. Ich danke Ihnen dafür und sehe daraus die Stellung dorten, welche zwar Verdriesslichkeiten und Mühe bietet, doch will aber eine solche Menge Vitriol und rothe Farbe zu bekommen schon viel sagen.[1]

Ich erinnere mich gehört zu haben, dass man in verschlossenem Tiegel mit Kupfer und Schwefel *stratum super stratum* nach der Calcination Kupfervitriol erhalte. Ist es wahr, und ist die Kupfererde in Vitriol calcinirt, wo bleibt dann das Phlogiston des Kupfers? Es scheint also, dass der Schwefel Phlogiston attrahiren kann und damit wegraucht.

Dass man den Kupfervitriol nach der Calcination des Kupfererzes sogleich elixiviren kann, was mit dem Eisen-

[1] Hat Bezug auf die Bereitung von Vitriol und rothen Ocker bei Falun, vermuthlich unter GAHNS Aufsicht. (*N.*)

vitriol nicht geht, muss vielleicht seine Ursache darin haben, dass die Vitriolsäure ohne Feuchtigkeit, welche sie aus der Luft an sich zieht, nur eine sehr geringe Affinität zur Eisenerde hat, denn nachdem das Wasser von Vitriol in Feuer geschieden, kann man das Öl weit eher übertreiben als von Kupfervitriol.

Das Eisen von Kupfervitriol zu scheiden ist nicht so leicht. Wäre das Eisen in diesem Vitriol calcinirt oder als ein *crocus* vorhanden, so könnte es vielleicht in der Kochung mit Kupferkalk gelingen, wahrscheinlich sollte aber diese Kochung nicht in einem kupfernen Kessel angestellt werden. Vielleicht ginge es hiermit wie mit Zinn in *spiritu salis*, so Eisen in sich hält.

Dass ich Arsenik in der grünen Farbe angegeben, geschah deswegen, weil ich besorgt bin, dass sich Jemand bei dessen Præparirung auf dem Stein oder sonsten Schaden zufügen könnte, und ich ohnedem überzeugt bin, dass der, welcher nur wenig in der Chemie gethan, die Bestandtheile sehr leicht herausholen kann. Er würde solches für eine schöne Entdeckung ansehen; diesen vermeinten Ruhm kann ein solcher nun aber nicht geniessen.

Das Sediment in den Nachttöpfen ist von gesunden Personen kein Blasenstein, sondern die in Urin durch überflüssige Phosphorsäure solvirte animalische Erde, welche durch das entstandene *alkali volatile* præcipitirt worden ist.

Kann *sperma ceti* in Talg verwandelt werden? Das ist nicht bekannt. Ich erinnere mich hierbei, dass das *saccharum* in Honig verwandelt werden kann, aber kaum Honig in Zucker.

Priestleys Buch habe ich nicht gesehen. Ist es auf Französisch, hätte ich wohl Lust es zu lesen. Ich bin hier in eben solcher Stellung und in noch grösserer Finsterniss wie Sie betreffend die Litteratur, welches mir nicht wenig verdriesslich ist.

Das Spangrün will ich untersuchen und den Erfolg berichten; ich glaube, es kommt einigermassen mit Bleiweiss überein. Ich erinnere mich nicht, ob ich Ihnen meine Versuche betreffend die Theorie von der Entstehungsart des Bleiweisses mitgetheilt.

Keine *molybdæna volatilis* habe ich untersucht, habe auch nur ein kleines Stück, das ich von dem dänischen Assessor bekam.[1] Ist sie wirklich flüchtig? Wollen Sie mir etwas senden, wenn Sie davon haben.

Das Eisen, so Sie mir gesandt, hält eben nicht wenig Braunstein. Ich solvirte davon in *spiritu nitri*, liess die Solution etwas kochen, damit das Eisen wohl calcinirt wurde, saturirte darauf alles mit *alkali*, goss zureichlich Essig zu (der Essig solvirt nicht das geringste von *croc. martis*), liess auch etwas kochen, filtrirte und edulcorirte den *crocum;* alsdann præcipitirte ich die Magnesia mit *sale tartari.*

Wenn ich zwei Drachmen Silber in Scheidewasser aufgelöst habe, die Solution mit Wasser diluire und mit einem Stück Kupfer præcipitire, so finde ich, dass das Kupfer bloss eine halbe Drachme am Gewichte abgenommen hat. Sollte nicht daraus folgen, dass, wenn man in solche diluirte Solution reines Phlogiston bringen könnte, das Metall sich præcipitiren müsste?

Wenn ein Scrupel *mercurius præcipitatus ruber pulverisat.* mit zwei Drachmen Eisenvitriol, so in sechs Drachmen Wasser solvirt ist, digerirt wird, so wird die Solution roth, das Præcipitat aber schwarz. Endlich fällt der *crocus martis;* hierauf Salzsäure gegossen, so solvirt sich der *crocus*, das Quecksilber aber ist zu einem Pulver reducirt, unter welchem *globuli mercurii* liegen. Es muss hier die *terra mercurii* das Phlogiston im Eisen attrahiren und sich reduciren.

Mercurius sublimatus in Wasser solvirt, *oleum tereb.* darüber gegossen und digerirt, so fällt nach und nach ein

[1] Siehe die Anmerkung im vorigen Briefe. (*N.*)

Pulver, welches *mercurius dulcis* ist. *Spiritus salis*, oft von *mercurio dulci* abstrahirt, solvirt das Præcipitat, und der *mercurius* reducirt sich. Salmiak, mit *mercurio dulci* gekocht, macht *sal alembrothum*, und der *mercurius* reducirt sich. *Sal commune* und *sal ammoniaci fixum* haben nicht diese Wirkung auf den *mercurium dulcem*.

Ich bin Dero Diener

Scheele.

Anm. Der Brief enthält einen Bericht über eine Menge interessanter und für die Chemie jener Zeit neuer Beobachtungen, unter denen die von SCHEELE vorgeschlagene, noch heute oft angewandte Methode, Eisen von Mangan zu scheiden, besonders hervorgehoben zu werden verdient.

52.

Inhalt. Nothwendige Arbeiten haben den Briefwechsel und eine Reise nach Westerås, um GAHN *zu treffen, gehindert.*

Endlich hofft SCHEELE *sein Buch fertig zu bekommen. Er ist begierig,* BERGMANS *Vorrede zu lesen. Kümmert sich um keine Widmung.*

Versuche mit Grünspan. Ausführlicher Bericht über seine Zusammensetzung und die Bedingungen für sein Entstehen.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 10. Mai 1777.

Mein hochgeehrter Herr!

Meine Geschäfte, so ich nun eine Zeit lang gehabt und noch habe, sind die Ursache, die mir das Vergnügen geraubt, das gewöhnliche Schreiben fortzusetzen, und welche mich verhindert haben, Sie in Westerås zu finden, und bloss der

Freitag ist es, an welchem man nach Westerås schreiben kann.

Nun hoffe ich endlich, mein ewiges Buch bald fertig zu sehen. Wie die Vorrede des Herrn Prof. BERGMAN lauten wird, bin ich sehr neugierig zu hören. Ich habe mich bedacht und will es gar keinem dediciren.

Ich wünschte nun eine Menge chemische Neuigkeiten zu erzählen, aber leider sie fehlen. Mein Versprechen vom Spangrün aber will ich doch erfüllen.

Das Spangrün ist ein Kupferkalk, welcher sich mit sehr wenig Essigsäure verbunden hat. Man giesse Wasser auf zart geriebenes Spangrün, reibe solches noch lange und lasse alles stille stehen, so setzt sich das Spangrün nach einigen Tagen und das klare Wasser ist grünlich. Dieses Wasser giebt nach der Evaporation Krystalle *viridis æris*. Das zu Boden Gefallene habe ich edulcorirt und getrocknet; es sieht aus wie ein weissliches Spangrün. Im Finstern auf ein heisses Eisen gelegt, entzündet es sich mit Funken und wird zu einer rothen Asche. Mit Wasser gekocht, wird es sogleich schwarz; das Wasser enthält etwas Kupfer mit Essig. Mit *oleo vitrioli* destillirt, giebt es eine concentrirte Essigsäure. Kupfervitriol, mit *alkali fixo caustico* præcipitirt, giebt ein blaues Præcipitat, welches im Kochen schwarz wird; mit einer *solut. alkali caust.* aber in gelinde Wärme gebracht, wird es noch eher schwarz. Dieses schwarze Pulver ist kein reducirtes Kupfer.

Essig auf Kupfer gestrichen und in einem Kolben aufgehangen, in welchem, um die Luft im Kolben trocken zu machen, etwas *calx viva* liegt, macht kein Spangrün, aber wenn in der Stelle des Kalkes ein nasser Schwamm hineingelegt wird, so wird das Kupfer mit Spangrün überzogen. *Terra foliata tartari* mit *oleo vitrioli* gemischt, in einen kleinen Kolben gethan, Kupferplatten dareingehängt und [der Kolben] genau zugemacht, wird kein Spangrün. Der

Essig ist hier zu sehr concentrirt und kann daher das Kupfer nicht angreifen. *Limatura cupri*, mit Essig angefeuchtet und in einem warmen Zimmer stehen gelassen, macht kaum Spangrün, aber diese Mischung in der Kälte stehen gelassen macht Spangrün. Wird *limat. cupri* mit einer *solut. flor. viridis æris* angefeuchtet und an freier Luft in der Kälte stehen gelassen, so wird sich nach ein paar Wochen Spangrün zeigen. Dieses mit Wasser abgewaschen und wieder mit einer *solut. flor. virid.* befeuchtet, so entsteht wieder Spangrün; abgewaschen fällt es in Wasser zu Boden. Diese sind meine wenigen Versuche; ich zweifle ob sie Ihnen etwas lehren werden.

Ich habe die Ehre zu sein meines hochgeehrten Herrn

ergebenster Diener

C. W. Scheele.

53.

Inhalt. Endlich kann Scheele *ein Exemplar seines Buche übersenden. Kann von dem Firnisskocher in Köping keinen Aufschluss erhalten.* Swederus *ist nach Leipzig gereist.* Scheele *erhielt von seiner Arbeit acht Exemplare, welche an die im Briefe angeführten Personen ausgetheilt worden sind.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 22. Aug. 1777.

Mein hochgeehrtester Herr und Freund!

Endlich habe das Vergnügen, Ihnen meine Arbeit zu verehren! Sie werden sich wundern, dass meine Vorrede hinten steht; der Buchbinder hat, da er nicht Teutsch versteht, es versetzt; es kann nun gleich gut sein.

Danke ganz ergebenst für Dero letztes Schreiben. Ich habe mir vorgesetzt, im October nach Stockholm zu reisen, weil ich von Dero Herrn Bruder höre, dass der Herr Prof. VON SCHULZENHEIM alsdann zugegen sein will.

Ich bin nicht im Stande von unserem Firnissmacher das geringste zu bekommen, denn er hat ein Misstrauen gegen mich; auch kauft er hier gar keine Materialen dazu, und er allein, und nicht seine Gesellen, macht den Firniss. Ich will es ihm aber doch ablauern; nur Geduld!

Herr SWEDERUS reiste gestern hierdurch nach Leipzig. Ich erhielt von ihm acht Exemplare, welche alle weg sind; BÄCK, SCHULZENHEIM, WARGENTIN, Doct. GAHN, WILCKE. BERGIUS, BERGMAN sind es, welche sie erhalten haben.

Ich verbleibe

meines hochgeehrten Herrn und Freundes
dienstergebenster Diener
C. W. Scheele.

54.

Inhalt. Ersucht um blätteriges Molybdän von derselben Art wie eine mitgesandte Probe, welche SCHEELE *im vorigen Sommer vom Assessor* HOFFGAARD *erhalten hat.* SCHEELE *hat darin etwas Eigenthümliches gefunden, worüber er später berichten wird.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 19. December 1777.

Hochgeehrter Herr und Freund!

Ich zweifle nicht, dass Sie dort in Dero Mineralsammlung blätteriges *molybdæna* von einliegender Probe haben. Ich bekam im Sommer etwas vom Assessor HOFFGAARD; ich finde

etwas Besonderes daran. Belieben Sie mir mit der Post ein wenig zu senden! Ich werde bei besserer Gelegenheit meine Versuche erzählen und habe die Ehre zu sein

meines hochzuehrenden Herrn
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

Anm. Das Mineral, um welches SCHEELE in diesem Briefe ersucht, ist Molybdänglanz, in welchem SCHEELE den neuen einfachen Stoff Molybdän entdeckt hat.

55.

Inhalt. GAHN *habe wohl jetzt, seinem Versprechen gemäss,* plumbago *untersucht.*
Der Schatullenmacher habe versprochen, alles bis Weihnachten fertig zu haben.
SCHEELE, *welcher versprochen hat,* WARGENTIN *eine Beschreibung der grünen Farbe zu senden, schickt nun einen Bericht über ihre Bereitung.*
(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 11. Februar 1778.

Mein hochgeehrter Herr!

Ich danke für Ihren Brief. Sie haben nun wohl *plumbago* nach Dero Versprechen untersucht?

Mit dem Schatullenmacher habe ich gesprochen. Er hat gelobt, alles zu Weihnachten fertig zu haben.

Da ich bereits dem Secretär WARGENTIN versprochen, die Bereitung der grünen Farbe mitzutheilen, so muss ich wohl Wort halten. Hier ist die Composition. Man solvirt 1 ℔ *vitriol. de Cypro* in so viel kaltem Wasser als nöthig und filtrirt die Solution. Man nimmt auch alsdann 1 ℔ trockene, weisse, calcinirte Pottasche und 10 Loth pulveri-

sirten Arsenik, solvirt beides zusammen in kochendem Wasser und filtrirt die Solution. Alsdann mischt man beide Solutionen. Das grüne Præcipitat edulcorirt und trocknet man. Es giebt gemeiniglich 20 Loth trockenes Præcipitat.

Im übrigen bin beständig

Dero Freund und Diener

C. W. Scheele.

56.

Inhalt. Sendet seinem Versprechen gemäss einen Bericht über die Untersuchung von Molybdän. Das Material zur Untersuchung hat Scheele *von* Bergman, Rinman *und* Hermelin *erhalten.*

Darstellung von Molybdänsäure. Reactionen derselben.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, den 15. Mai 1778.

Hochgeehrter Herr und Freund!

Jetzt habe das Vergnügen einen kurzen Bericht über meine Versuche mit *molybdæna* abzulegen. Prof. Bergman, Assessor Rinman und B. Hermelin haben mir alle davon gesandt.

Von allen Säuren sind es nur zwei, welche Wirkung auf dieses Mineral haben; diese sind Arseniksäure und Salpetersäure. Die Arseniksäure wird in der Destillation damit zu Arsenik und gelbem Arsenik. Die Salpetersäure greift es sehr an; *acidum nitri fumans* kommt in der Digestion damit in eine heftige Erhitzung, als wenn *oleum caryophyllorum* dazu gegossen wäre. *Aqua fortis* greift es doch besser an und ohne solche Gefahr. Durch einige Abstractionen darüber wird die *molybdæna* calcinirt. Dieser weisse Kalk, wenn edulcorirt, giebt eine Erde, so sich in

viel kochendem Wasser auflöst. Diese Erde ist säuerlicher Natur. Sie schmilzt im Feuer, ist aber doch in viel Wasser nachgehends solubel und macht Lackmus roth. Diese Solution schmeckt metallisch. Sie wird von den Metallen blau, insonderheit wenn etwas Salzsäure dazu gegossen wird. Setzt man etwas weniges *alkali* zum Wasser, so ist sie weit löslicher im Wasser; alsdann effervescirt sie mit *creta*, *magnesia*, den beiden *alkaliis*, macht Lackmus mehr roth und præcipitirt *solut. argenti*, *mercurii*, *saturni* und auch die Schwerspatherde. Da aber dieses Præcipitat in kaltem Wasser solubel ist, so ist es nicht von Schwefelsäure herzuleiten.

Die reine Erde ist in offenem Feuer flüchtig, und das Sublimat sieht aus wie kleine, glänzende Krystalle. In verschlossenem Gefässe aber sublimirt sich nichts.

Mit vier Theilen Salpeter gemischt und detonirt, giebt dieses Mineral eine röthliche Masse, so in Wasser sich auflöst, und es restirt wenig *crocus martis*. Die Solution enthält *tartarum vitriolatum*, *nitrum crystallisatum*, *nitrum phlogistisatum* und diese Erde, welche mit *acidis* præcipitirt werden kann. Dieses weisse Præcipitat ist *terra molybdæna*. Giesst man zu viel Säure zu, so præcipitirt sich nichts. Ist die Solution zu wässerig, præcipitirt sich auch nichts. Dieses Præcipitat ist in Wasser weit solubler, als die vorhergehende Erde mit Salpetersäure bereitet. Es enthält etwas *alkali*, so durch keine Krystallisation davon zu scheiden ist. Dieses Præcipitat ist auch nicht im Feuer volatil, fliesst auch leichter als das vorhergehende. Wird es mit Salpetersäure gekocht, so extrahirt das *acidum alkali*, und es restirt eine Erde, so in offenem Feuer volatil ist.

Diese Erde attrahirt Phlogiston, aber alsdann bekommt solche gar kein metallisches Aussehen, ist blau und schwarz.

Mit Schwefel entsteht ein schwarzes Pulver, so sich in allen Versuchen wie *molybdæna* beweist, ausser deren blätterigem Aussehen.

Dieses ist kürzlich ein Extract von meinen Versuchen. Sie, mein werthester Freund, belieben mit solchem für dieses Mal zu Gute zu halten. Ich werde alles in Ordnung bringen und es unserer Academie übersenden.

Ich habe die Ehre beständig zu sein

Dero Diener

C. W. Scheele.

Anm. Dieser Brief enthält einen kurzen aber inhaltsreichen Bericht über die wichtigsten Reactionen des neuentdeckten Molybdäns. Die Abhandlung hierüber wurde in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar für 1778 gedruckt.

57.

Inhalt. Dankt Gahn, *vermuthlich für einige Versuche mit* plumbago. *Was bei ihrer Calcination entweicht, ist nicht so leicht zu erforschen; Molybdänsäure könne es nicht sein. Der Rückstand ist Ocker, welcher jedoch nur als ein zufälliger Bestandtheil in dem Mineral enthalten sein dürfte. Berichtet, dass ein Chemiker in Berlin Edelsteine machen könne. Betrachtungen darüber.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 20. Nov. 1778.

Hochgeehrtester Herr und Freund!

Für Ihre bereitwillige Dienstfertigkeit lege ich hier meinen ergebensten Dank ab. Voller Freude überzeugt mich Ihr Versuch, werthester Freund, dass Qvist recht gearbeitet, und nun bin ich einigermassen beruhigt. Aber was während der Calcination weggeht, wird wohl nicht so leicht auszuforschen sein. *Acidum molybdæna* kann es nicht sein, denn das wollen mir meine wenigen Erfahrungen gar nicht zeigen. Das wenige Residuum, welches Sie mir zu senden beliebt haben und welches Ocker ist, ist vielleicht nur von ohngefähr in die *plumbago* gekommen.

Es wird Ihnen bekannt sein, dass ein Chemist in Berlin Edelsteine machen kann, nicht mit des KUNCKELS Höllenfeuer, sondern mit der Luftsäure. Saphir, Rubin, Granat, Smaragd, Hyacinth und Chrysopras bestehen beinahe alle aus Kiesel, Kalk oder Alaunerde; zuweilen mit etwas Eisen, *magnesia officinali* und Kupfer. Ich habe dieses aus einem Briefe von Hannover. Wo bleibt Herr Prof. BERGMANS Edelerde?

Seien Sie beständig mein Freund
wie auch ich der Ihrige
C. W. Scheele.

P. S. Was wollen wir nun mehr, wir können ja Donner, Blitz und Edelsteine machen!

58.

Inhalt. Die Bestellung ist an den Schatullenmacher abgeliefert, kann jedoch erst im Laufe des Winters fertig werden.

Seine Versuche mit plumbago *hat* SCHEELE *an* WARGENTIN *gesandt.* SCHEELE *ist nun über die Natur dieses Stoffes ziemlich ins Klare gekommen.* Plumbago *(Bleierz) ist kein Molybdän und enthält weder Schwefel noch Molybdänsäure, sondern besteht aus Luftsäure und Phlogiston. Der Rückstand bei Auflösung von Roheisen ist ebenfalls nur Bleierz.*

Verspricht eine Kritik von MONNETS *Arbeiten mit Flusspath, welche grosse Irrthümer enthalten sollen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 13. Sept. 1779.

Werthester Freund!

Die Schatullmacher-Arbeit habe bei unserm Schatullenmacher bestellt. Er will alles nach Ihrem Begehren machen, allein ehe es Winter wird und gute Schlittenfarth, kann er es nicht fertig bekommen. Alsdann will ich alles nach Westerås abschicken.

Neues habe Ihnen, mein Freund, wohl nicht zu berichten. Meine Versuche mit *plumbago* habe an den Secretär WARGENTIN gesandt. Ich habe so ziemlich recht auf ihm bekommen.[1] Das Bleierz ist gar keine Species von *molybdæna*. Es enthält, wenn es rein ist, keinen Schwefel und kein *acidum molybdænæ*, ist aber doch eine Art von *sulphur* oder mineralischer Kohle und besteht aus Luftsäure und viel Phlogiston. Ich glaube auch, dass das Eisen, welches Sie durch Ihr mühsames Calciniren im Residuum erhalten haben, nur accidentel ist, weil einige Arten mehr Ocker geben als andere. Sie werden alles weitläufig in meiner Abhandlung, welche vermuthlich in diesem Vierteljahresheft zu stehen kommt, nachsehen können. Das Residuum des Gusseisens, wenn dieses Eisen nämlich in *spiritu vitrioli* aufgelöst wird, ist auch nichts anders als Bleierz, denn es verhält sich in den Hauptproben ebenso.

Nun arbeite ich auch Herrn MONNET zu antworten. Dieser sagt, der Flusspath enthält keine Kalkerde, sondern eine Erdart, welche mit der Vitriolsäure volatilisirt werden kann, und dieses *mixtum* ist meine Flusspathsäure. Das sind grobe Unwahrheiten! Wie leicht kann ein solcher Ketzer nicht Leichtgläubige in Irrthum führen!

Ich bin Dero aufrichtigster Freund

Scheele.

Anm. Dieser, der letzte Brief von SCHEELE an GAHN, welcher erhalten ist, enthält, ausser einer Andeutung der Ergebnisse von SCHEELES Untersuchung: »*Försök med Blyerts, Plumbago*» (*Versuche mit Bleierz, Plumbago*), gedruckt in Kongl. Vet.-Akad. Handl. für 1779, die für die Eisenindustrie so wichtige Mittheilung, dass der Rest, welcher bei Auflösung von Roheisen in Schwefelsäure übrig bleibt, aus Kohle besteht.

[1] Eine allzu wörtliche Verdeutschung des schwedischen Ausdruckes: »Jag har fått temligen rätt på den» (Ich bin über ihn so ziemlich ins Klare gekommen). (*N.*)

V.

Briefe an einen Professor in Stockholm. (P. J. Bergius).

(d. 6. Sept. 1774—18. April 1775).

Der Name des Adressaten ist nicht näher angegeben; dass aber diese Briefe an den Professor P. J. Bergius geschrieben gewesen sind, kann man aus N:r 60 vom 6. December 1774 und N:r 63 vom 12. Februar 1775 ersehen, in welchen Scheele für den Vorschlag und seine Wahl zum Mitgliede der Königlichen Academie der Wissenschaften dankt. Hierzu vorgeschlagen wurde er am 26. October 1774 vom Professor Bergius, und gewählt wurde er am 4. Februar 1775. Sein Eintritt in die Academie der Wissenschaften erfolgte erst am 29. October 1777.

Professor P. J. Bergius war 1730 geboren. Nachdem er sich eine Zeit lang an der Universität zu Lund aufgehalten,

siedelte er nach Upsala über, wo er sich unter der Leitung von Linné und Wallerius dem Studium der Naturwissenschaften widmete. Nachdem er die erforderlichen academischen Examina abgelegt hatte, liess er sich in Stockholm als Arzt nieder. Im Jahre 1761 wurde er zum Professor der Naturgeschichte und Pharmacie an der Lehranstalt des Collegii Medici daselbst ernannt. Einige Jahre vorher war er zum Mitglied der Königlichen Academie der Wissenschaften ernannt worden, an deren Arbeiten er bis zu seinem Tode 1790 fleissig theilnahm und welcher er seine grosse Bibliothek, seine reichen naturhistorischen Sammlungen und sein Vermögen vermachte.

Bergius scheint einer der ersten gewesen zu sein, welcher Scheele in seiner Bedeutung als chemischen Forscher klar erkannte, und in seinen Briefen an Gahn erwähnt ihn Scheele oft als einen seiner vornehmlichsten Gönner. Eine grosse Anzahl naturwissenschaftlicher, medicinischer und öconomischer Abhandlungen sind von Bergius in den Schriften in- und ausländischer gelehrten Gesellschaften veröffentlicht worden. Linné hat nach ihm die Gattung der tropischen Elatinaceen *Bergia* benannt (Vergl.: Åminnelsetal hållet af Olof Swartz inför Kongl. Vetenskaps-Akademien den 8. Okt. 1800. Stockholm 1822 (Gedächtnissrede, gehalten von Olof Swartz in der Königl. Academie der Wissenschaften am 8. October 1800. Stockholm 1822), und *Acta Horti Bergiani.* I, S. 3).

59.

Inhalt. Scheele *hat das übersandte Acetosellsalz selbst gemacht. Kennzeichen eines richtigen solchen Salzes.* Scheele *hatte von Hamburg ein Acetosellsalz bekommen, welches sich bei Proben, die ausführlich beschrieben werden, als ein mit Schwefelsäure versetzter* tartarus vitriolatus *erwies.*

Hat auf Verlangen des Professors Stärke aus Weizen bereitet. Beschreibung der Bereitungsweise.

Zuckerkrystalle zeigen sich am besten ausgebildet, wenn sie sich an der Oberfläche der Flüssigkeiten ausscheiden. Übersendet Krystalle, welche sich an der Oberfläche von syrupus croci *ohne Berührung mit den Wänden des Gefässes gebildet haben. Alle auf diese Weise gebildeten Zuckerkrystalle waren einander gleich.*

Übersendet Proben von Datura, *welche zum Extract angewandt worden ist.* Broberg *habe keinen wirklichen* Lauro-cerasus, *auch keinen Samen von* Sesamum orientale.

Dankt für ein übersandtes Salz, welches nicht ganz mit mineralischem Alkali übereinzustimmen scheint.

Sollte es für nöthig erachtet werden, die Bereitung des Benzoesalzes zu veröffentlichen, so werde es Scheele *ein Vergnügen bereiten, die Beschreibung derselben in Vetenskaps-Akademiens Handlingar gedruckt zu sehen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, d. 6. Sept. 1774.

Hochedler Herr Professor!

Auf Dero geehrtes Schreiben nehme mir die Freiheit folgende Antwort zu ertheilen. Dass ich das gesandte *sal acetosellæ* selbsten gemacht und von dessen Reinheit aufrichtig überzeugt bin. Ich bekomme hierbei Gelegenheit zu melden, wie ein rechtes *sal acetosellæ* zu erkennen sei.

1. Muss es etwas weniger Wasser als *cryst. tartari* zu seiner Solution brauchen.

2. Muss diese Solution die mit Wasser gemachte Gipssolution præcipitiren.

3. Muss diese Solution mit einem Tropfen von *aceto lithargyri* eine weisse Farbe bekommen, und diese Farbe muss mit einigen Tropfen von reinem *spiritu nitri* wieder verschwinden.

4. Muss dieses Salz auf einem glühenden Stück Eisen in Fluss gehen, kochen, einen kaum merklichen Geruch von sich geben und ein beinahe weisses *alkali* zurücklassen, in welchem keine Spuren von *tartaro vitriolato* zu finden sind.

Als ich vor einiger Zeit ein von Hamburg gekommenes *sal acetosellæ* untersuchte, fand ich bei selbigem keine von den obengenannten Eigenschaften. Es waren kleine, sehr saure Krystalle. Es solvirte sich geschwind in Wasser, præcipitirte nicht die Gipssolution, præcipitirte das *acidum lithargyri*, aber dieses Præcipitat wollte sich mit *spiritu nitri* nicht wieder solviren und war demnach ein *plumbum vitriolatum*. Ich legte zwei Quentchen davon in eine kleine Retorte und destillirte mit starker Hitze. Ich bekam einen starken *spiritum vitrioli* in dem Recipienten, und das Residuum in der Retorte war *tartarus vitriolatus*. Folglich fand ich, dass dieses Hamburger Salz ein mit überflüssigem *spiritu vitrioli* saturirter *tartarus vitriolatus* war. Ich solvirte deswegen *tartarum vitriolatum* in *spiritu vitrioli* und liess diese Solution krystallisiren. Ich erhielt grosse, saure Krystalle, welche leicht in Wasser zu solviren und diesem falschen *sali acetosellæ* in allem gleich waren.

Nach des Herrn Professors Befehl habe ich *amylum* aus Weizen bereitet. Ich nahm drei Unzen davon, goss einige Unzen kaltes Wasser darauf und liess es drei Tage stehen. Ich goss das Wasser ab und frisches wieder darauf und liess es noch zwei Tage weichen; wie es nun aufgequollen war, goss ich das Wasser ab und die Samen rieb ich in einem hölzernen Mörser mit einem hölzernen Pistill, alsdann goss ich Wasser zu und colirte es durch ein leinenes Tuch. Auf das Residuum goss ich wieder etwas Wasser, rieb es und colirte

es. Dieses wiederholte ich zum dritten Male; endlich trocknete ich die im *colatorio* zurückgebliebenen Schalen; sie wogen drei Drachmen. Was durch das Tuch gelassen, liess ich 24 Stunden stille stehen (denn wenn es länger steht, wird es sauer); ich decantirte das Wasser und goss auf die *fæculam* nochmals frisches Wasser, liess es 24 Stunden stehen, goss das Wasser ab und liess den Bodensatz auf Papier in der Sonne trocknen; er wog eine Unze, drei Drachmen und ein Scrupel.

Ich sende hierbei etwas davon und vom *residuo.* Auf gleiche Art habe ich die vorigen Arten von *amylo* bereitet, welche ich die Ehre zu senden gehabt.

Die rechte Figur des Zuckers habe ich ebenfalls an grossen Krystallen nicht wahrnehmen können; kleine Krystalle zeigen seine Figur etwas deutlicher, und ist es hiermit beschaffen wie mit anderen Salzen, welche, wenn sie noch klein sind, am genauesten ihre determinirte Figur zeigen.

Am deutlichsten sieht man sie, wenn sich Krystalle an der Oberfläche einer Salzsolution formiren und die Seiten des Gefässes nicht berühren, denn alsdann sind keine *obstacula* im Wege, welche verhindern können, dass die Salze vollkommen anschiessen. In solchem Zustande trifft man sie zuweilen an den auf den Apotheken befindlichen Syrupen. Ich sende hierbei einige Krystalle, welche ich an der Oberfläche des *syrupi croci* gesehen. Sie flossen recht in der Mitte und berührten demnach die Seiten des Geschirres nicht im geringsten. Auf diese Art trifft man die Figur des Zuckers allemal sehr gleich.

Hierbei sende ich die Probe von *Datura*, welche ich zu dem vorigen Extracte gebraucht habe. Hr Broberg hat keinen veritablen *Lauro-cerasus;* der Same von *Sesamo orientali* ist ihm auch nicht bekannt.

Für das *alkali minerale* danke ganz ergebenst. Es scheint mit dem veritablen mineralischen *alkali* nicht gänzlich überein zu kommen.

Ist es so, dass Sie für nöthig erachten, den Process des *salis benzoe* bekannt zu machen, so wird es mir ein Vergnügen sein, selben in den Schriften unserer Akademie zu sehen.

Ich bin, hochedler Herr Professor,

Ihr dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Schon bei der Sitzung der Königl. Academie der Wissenschaften am 31. August 1774 war ein Brief von SCHEELE »*Über das Benzoesalz*» mitgetheilt worden. Die Abhandlung darüber wurde jedoch erst in den Verhandlungen für das zweite Vierteljahr des nächsten Jahres gedruckt.

60.

Inhalt. SCHEELE *dankt für den Vorschlag seiner Wahl zum Mitglied der Academie der Wisscnschaften.*

Über Krystalle aus succus berberis.

Die Zusammensetzung des sal microcosmicum. *Sowohl durch analytische wie synthetische Proben wird bewiesen, dass dieses Salz aus* alkali minerale, alkali volatile *und Phosphorsäure zusammengesetzt ist.*

So lange man auch den mercurius dulcis *reiben mag, so wird er doch niemals so fein wie ein aus einer Solution ausgefälltes Pulver, z. B.* magnesia alba *oder Schwefel, aus Schwefelalkali ausgefällt.*

Bereitung von mercurius dulcis *auf nassem Wege. Seine Zusammensetzung aus* mercurius corrosivus *und Quecksilber. Salpetersäure, welche Quecksilber in der Kälte auflöst, raubt ihm nur wenig von seinem Phlogiston (oxydirt es nicht vollständig). Dagegen dephlogistisirt diese Säure Quecksilber in der Wärme vollständig unter Entwickelung von rothen Dämpfen. Die beiden auf diese Weise dargestellten Lösungen sind so verschieden, dass die erstere mit Kochsalz einen wirklichen, in Wasser unlöslichen* mercurius dulcis, *die andere dagegen einen in Wasser löslichen* mercurius corrosivus *giebt.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 6. Dec. 1774.

Hochedler Herr Professor!

Aus Dero geehrtem Schreiben sehe ich, dass Sie sich meinethalben Mühe geben, mich als Mitglied einer solchen

berühmten Academie vorzuschlagen. Ich bin Ihnen deswegen mit der grössten Erkenntlichkeit verbunden, und ist solches gewiss eine Ehre, welche ich nicht im geringsten verdient habe.

In meinem letzten Schreiben hatte ich die Ehre zu berichten, wie ich gesonnen bin, mit den Krystallen des *succi berberis* Versuche anzustellen. Der *succus* wollte für sich, nachdem er *ad syrupi consist.* abgeraucht, keine Krystalle geben; als er aber mit *oleo tartari per deliquium* gemischt wurde, doch nur so viel, dass er noch sauer schmeckte, so gab er nach drei Wochen Krystalle. Diese Krystalle habe ich durch viermaliges Solviren und Krystallisiren zur Weisse bringen wollen, allein sie behielten beständig eine braune Farbe. Ich nehme mir die Freiheit, etwas davon hierbei zu senden. Sie sind nicht so sauer wie *sal acetosellæ verum*, doch saurer als *crystalli tartari*. Wenn man sie calcinirt, so lassen sie ein *alkali* zurück und geben dabei einen Geruch, welcher dem *spiritu tartari* nicht gleich kommt.

Man hält für gewiss, dass das aus dem Urin bereitete *sal microcosmicum* aus *acido phosphori* und *alkali volatili* besteht. Denn wenn dieses Salz geschmolzen wird, so geht das *alkali volatile* weg, und das *acidum phosphori* bleibt als ein Glas zurück. Allein es muss noch etwas Anderes dabei sein, denn das zurückbleibende Glas ist nur sehr wenig sauer, da doch das *acidum phosphori conc.* wie *oleum vitrioli* schmeckt.

Ich saturirte *sal volatile* mit *acido phosphori* (dieses *acidum* ist aus *phosphoro* durch Verbrennen erhalten). Dieses erhaltene Salmiak wollte nicht krystallisiren. Ich schmelzte es vor dem Löthrohr, da ging das *alkali volatile* weg, aber ich bekam kein Glas, sondern das zurückbleibende *acidum* zog sich in die Kohle. Ich schmelzte es auf einer Glasscheibe, da blieb etwas zurück, welches sehr sauer schmeckte,

folglich war dieses künstliche Salz kein *sal microcosmicum* und die Annahme betreffend die Bestandtheile des Salzes unrichtig.

Als ich ein aus Urin gemachtes *sal microcosmicum* mit Kohlenpulver in verschlossenem Tiegel eine Stunde heftig calcinirte, bis ich überzeugt war, dass das Phlogiston der Kohlen sich mit der Phosphorsäure gänzlich verbunden und einen Phosphor zu Stande gebracht hatte, das Residuum mit Wasser auslaugte und die Solution evaporirte, bekam ich Krystalle, welche dem *sale perlato*, so man auch aus dem Urin erhält, ganz gleich waren, denn sie fatescirten in der warmen Luft und gaben ein weisses Glas. Also sehe ich, dass auch bei *sale microcosmico* ein *sal perlatum* zugegen ist, und da das *sal perlatum*, weil solches aus *alkali minerali* und *acido phosphori* besteht, seine Phosphorsäure mit dem Brennbaren nicht fahren lässt, so ist leicht zu schliessen, warum das *sal microcosm.* so wenig *phosphorum* giebt.

Um über dessen Bestandtheile noch gewisser zu sein, so saturirte ich *alkali volatile* mit *acido phosphori*, goss eine Solution von *sale perlato* dazu und liess es evaporiren. Ich bekam schöne, grosse Krystalle, welche in der Wärme nicht fatescirten und ein klares Glas gaben, ein rechtes *sal microcosmicum*. Demnach folgt, dass das *sal microcosm.* ein dreifaches Mittelsalz ist, nämlich aus *alkali minerali fixo*, *alkali volatili* und *acido phosphori* bestehend.

Der *mercurius dulcis* wird niemals so fein, wie lange man ihn auch reibt, als ein aus einer Solution præcipitirtes Pulver, zum Beispiel *lac sulphuris*, *magnesia alba*.

Es wäre zu versuchen, was für eine Wirkung ein præcipitirter *mercurius dulcis* haben würde. Da der *mercurius sublimatus corrosivus* ein Quecksilber zur Basis hat, welches sein Phlogiston verloren, der *mercurius dulcis* aber ausser dieser *terræ mercurii* noch *mercurium* bei sich führt, welcher sein Phlogiston bei sich hat, so kann auf dem

nassen Wege ohne Feuer ein eben solcher und noch weit feinerer *mercurius dulcis* bereitet werden.

Es ist artig, dass das *acidum nitri*, wenn es das Quecksilber in der Kälte auflöst, demselben nur wenig von seinem Phlogiston raubt, und dass die Krystalle, welche man aus dieser Solution erhält, nur wenig oder gar nicht corrosivisch schmecken; dass dagegen, wenn die Solution in der Hitze bei gelindem Kochen gemacht wird, der grösste Theil von dem Phlogiston des Quecksilbers mit dem *acido nitri* einen rothen Dunst zuwege bringt und davon geht. Alsdann sind diese zwei Solutionen dermassen unterschieden, dass die erstere, mit einer *solut. salis comm.* gemischt, einen wahren, sehr feinen *mercurium dulcem* præcipitirt, welcher in Wasser durch Kochen nicht aufzulösen ist; dagegen giebt die letztere Solution, welche in der Hitze gemacht ist, nur wenig Præcipitat, und dieses Præcipitat ist ein *mercurius corrosivus*. Er löst sich auch durch Kochen in Wasser auf....[1]

Anm. Ein Bericht über SCHEELES Untersuchung des Phosphorsalzes (*sal microcosmicum*) kommt, obschon in einer anderen Form abgefasst, in dem Briefe an GAHN vom 17. October 1774 (N:o 33, S. 144) vor, und ich verweise daher bezüglich der Bedeutung dieser Untersuchung auf die Anmerkung am Schlusse dieses Briefes (S. 146). Diese Untersuchung ist niemals in SCHEELES gedruckten Schriften erwähnt; die Untersuchung des *mercurius dulcis* wurde dagegen in Vetenskaps-Akademiens Handlingar für 1778 gedruckt. Das Präparationsrecept, welches diese *Abhandlung* enthält, lässt uns jedoch nicht ahnen, welche Bedeutung die Untersuchung, worauf die Vorschrift betreffs der Bereitung des Arzneimittels sich gründet, für das Lehrgebäude der ganzen Chemie hatte.

[1] Die letzte Zeile und die Unterschrift sind abgerissen. (*N.*)

61.

Inhalt. *Glückwunsch zum neuen Jahre und Dank für Brief.*

Kritik von Baumés *Ansicht, dass die Thonerde Kieselerde, der Thon Kiesel, mit einer unbedeutenden Menge Schwefelsäure verbunden, und der Alaun Kiesel mit mehr Schwefelsäure sei. Die formell hübsch dargelegte Theorie sei sehr ansprechend, aber da* Scheele *das, was er glauben soll, mit einigen Augen sehen will, so wird er die Versuche nachmachen. Diese Arbeit hat* Scheele *schon zwei Jahre unter Händen gehabt.*

Es wird angeben, dass man aus Kieselflüssigkeit Alaun erhalten kann. Um dieses zu prüfen wurde pulverisirter Quarz mit Weinstein bei starkem Feuer geschmolzen. Beim Auflösen der Masse in Wasser und Versetzen derselben mit Schwefelsäure wurde Alaun erhalten, und als die ausgefällte Kieselerde abgeschieden, getrocknet und dann wieder in derselben Weise behandelt war, wurde noch mehr Alaun erhalten. Dieses wurde mehrere Male mit dem gleichen Ergebniss wiederhalt. Baumé *schien also recht zu haben; als* Scheele *aber den thönernen Tiegel untersuchte, so fand er denselben sehr angegriffen.* Scheele *wiederholte die Versuche in einem eisernen Tiegel, und jetzt erhielt er keinen Alaun. Auch* Baumés *übrige Annahmen werden widerlegt. Kieselerde löst sich nicht im geringsten, selbst nach einer Digestion von 14 Tagen. Vergebens suchte* Scheele *in gewöhnlichem Thon Schwefelsäure zu entdecken, ungeachtet künstlich dargestellte Thonerde sich mit etwas Schwefelsäure zu einem in Wasser unlöslichen oder sehr schwer löslichen Salz verbindet. Auch* Baumés *Angabe, dass die vegetabilische Kalkerde von der mineralischen verschieden sei, ist unrichtig. Rein sind diese Erden vollkommen identisch und von anderen Erdarten verschieden.*

Ausführlicher Bericht über das Verhalten des Alauns zu Kalkwasser, zu Gyps, zu Kreide und zu cremor tartari.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 3. Jan. 1775.

Hochedler Herr Professor!

Nebst Zuwünschung eines fröhlichen neuen Jahres habe die Ehre auf Dero geehrtes Schreiben folgende Antwort zu ertheilen.

Dass die Alaunerde eine Kieselerde, dass der Thon eine mit wenig Schwefelsäure verbundene Kieselerde und dass der Alaun ein mit überflüssiger Vitriolsäure verbundener, aufgelöster Kiesel sei, ist zwar aus Herrn Baumés Abhandlung bekannt. Diejenigen, welche nicht Gelegenheit haben seine zur Bestätigung dieser Meinung angestellten Experimente

nachzumachen, müssen solches glauben, weil solches sehr leicht zu begreifen ist, und die vielen Erdarten, nach seinen Beweisen, in eine einfache Erdart gebracht werden können. Ich selber dachte bei der Durchlesung seiner beredsamen Abhandlung, dass wir nun einen tiefen Schritt in der Chemie gethan haben. Allein da ich das, was ich glaube, auch mit meinen Augen sehen will, so war ich neugierig, seine Versuche nachzumachen — Versuche, welche ich schon seit zwei Jahren unter Händen gehabt habe. Es ist nämlich bekannt, dass man aus *liquore silicis* einen Alaun erhalten kann. Dieses ist Hrn Baumé wohl bekannt, daher macht er den Schluss, dass der Kiesel in *acido vitrioli* zu solviren sei.

Ich nahm eine Unze *pulveris crystalli montani*, mischte drei Unzen *alkali tartari* dazu und schmelzte es in starkem Feuer zusammen. Diese Masse, welche klar aber sehr alkalisch war, solvirte ich in zwölf Unzen Wasser und goss so viel *spiritum vitrioli* darein, bis die Säure prædominirte. Ich filtrirte es, und der præcipitirte Kiesel blieb in Filtrum. Ich edulcorirte selbigen und trocknete ihn. Das Filtrirte aber liess ich evaporiren und bekam etwa anderthalb Quentchen Alaun. Nun entstand bei mir die Frage, ob auch dieser præcipitirte Kiesel, mehrmals mit *alkali* geschmolzen, Alaun geben würde? Denn dieses hatte noch niemand versucht. Wenn nun dieses so wäre, so wäre Baumés System wahr, wenn aber nicht, so wäre etwas Thonerde in dem reinen Bergkrystalle vorhanden. Also mischte ich den præcipitirten und getrockneten Kiesel mit *alkali fixo* und tractirte ihn wie vorher, aber ich bekam wieder Alaun. Ich versuchte dieses sieben Mal, bis ich endlich nur wenig Kiesel übrig hatte, und bekam jedesmal Alaun. Wie mühsam muss man arbeiten, um eine Wahrheit hervorzusuchen! Also hatte Baumé damals recht, und ich freute mich Gewissheit zu haben. Aber was geschah! Ich besah den Tiegel, in welchem ich diese Schmelzungen angestellt hatte, und

fand selbigen inwendig mit tiefen Gruben versehen, welche er vorher nicht hatte. Ich dachte, dass der Thon im Tiegel vielleicht sich in *alkali* aufgelöst und mit der überflüssigen Vitriolsäure den Alaun zuwegegebracht hatte. Ich nahm einen eisernen Tiegel, bereitete darin den *liquorem silicis* und procedirte ebenso wie vorher, aber wie wunderte ich mich, dass ich nun nicht die geringste Spur von Alaun zu sehen bekam? Da war der Knoten gelöst, und das System des Herrn BAUMÉ fing an, bei mir auf schwachen Füssen zu stehen.

Ich nahm eine præcipitirte Kieselerde und digerirte sie vierzehn Tage mit *spiritu vitrioli* um zu sehen, ob sie sich solviren würde (welches doch BAUMÉ sagt), allein hier war nicht die geringste Spur von Auflösung geschehen. Es ist und bleibt demnach die Kieselerde eine eigene Erde.

Da nun der Thon Vitriolsäure, obwohl wenig, bei sich haben soll (wie Herr BAUMÉ sagt), so musste er sich auch in Wasser auflösen können, denn sonsten würde man seinem System nicht so geschwind beigepflichtet haben. Ich habe dieses auch versucht und muss gestehen, dass von unterschiedenen reinen Thonarten sich nicht das geringste aufgelöst hat, welches doch das *oleum tartari per deliquium* leicht hätte zeigen müssen, wenn solches in diese klaren *decocta* getröpfelt wurde. Darin aber hat er recht, dass die Alaunerde sich mit wenig Vitriolsäure verbinden und eine Erde damit zuwegebringen kann, welche in Wasser schwerlich oder gar nicht solvirt werden kann. Kann man aber daraus schliessen, dass dieses Præcipitat ein Thon ist? Nein. Es sind nämlich mehrere Erdarten, die solche Eigenschaften haben, zum Beispiel *cornu cervi ustum* ist eine Kalkerde, welche mit *acido phosphori* recht saturirt ist; Flussspath ist eine Kalkerde, welche mit einer eigenen Säure vollkommen saturirt ist. Kann man aber daraus schliessen, dass dieses Præcipitat ein Thon ist? Nein.

Ich habe die Vitriolsäure auf unterschiedliche Art in dem Thon zu beweisen gesucht, war aber nicht im Stande, solches zu prestiren, und doch geht es bei dem vorigen künstlichen Thon so leicht von Statten; denn wenn ich ihn mit Wasser lange gekocht (damit, wo noch etwas Alaun dabei wäre, derselbe vollkommen abgeschieden wurde) nachher getrocknet und mit *sale tartari* und Kohlenpulver geschmolzen, habe ich ein *hepar sulphuris* erhalten. Dieses hat aber der natürliche weisse Thon niemals gethan. Ich habe auch aus dem Residuum der Destillation des *spiritus nitri et salis* mit Thon keinen *tartarum vitriolatum* oder *sal mirabile Glaub.* erhalten, und ich kann mich nicht genug wundern, wie dieser berühmte Chemiker hat solches wahrnehmen können.

Er will, dass der vegetabilische Kalk mit dem mineralischen nicht einerlei sei. Er ist gänzlich der nämliche, wenn er rein ist und von andern Erdarten geschieden.

Auf die mir von dem Herrn Professor vorgelegten Fragen nehme mir die Freiheit, meinen Versuchen zufolge, zu berichten.

Die Decomposition der Alaunsolution mit Kalkwasser:

1. Giesst man nicht mehr Kalkwasser zu, als zur Præcipitation der Alaunerde nöthig ist, so fällt die Alaunerde klar und sieht aus wie eine gekochte Stärke, filtrirt man das über diesem Præcipitate stehende Klare, so findet man, dass es eine Gipssolution ist.

2. Giesst man mehr Kalkwasser, als zur Præcipitation nöthig ist, dazu, so fällt das Præcipitat weiss und nicht gelatinös, wie das vorhergehende. Lässt man dieses eine Viertelstunde stehen, schüttelt es bisweilen um und filtrirt, so findet man keinen Gips, auch wenn man nicht allzu viel Kalkwasser zugegossen, keinen Kalk in der Solution, sondern nur reines Wasser. Es war mir schwer zu begreifen, wo der Gips geblieben, da doch nothwendig

die Vitriolsäure sich von der Alaunerde trennen muss, wo sich letztere præcipitiren soll; dieses gab mir etwas zu thun.

3. Ich untersuchte dieses Præcipitat und fand, dass es aus Alaunerde, Selenit und Kalk bestand, denn nachdem es in Salzsäure solvirt worden, restirte Gips, welcher nicht leicht zu solviren ist; die klare Solution wurde mit *spiritu salis ammoniaci caust.* saturirt, da fiel eine klare, gelatinöse Erde, welche die Alaunerde war; ich filtrirte abermals und goss *spiritum salis ammoniaci cum alkali fixo paratum* darein, da fiel ein weisses Præcipitat, dieses war Kalk. Der *spiritus salis ammoniaci cum calce viva paratus* præcipitirt kein Kalkwasser. Nun sehe ich zwar, dass der Kalk und der Gips sich vom Wasser geschieden und mit der Alaunerde sich verbunden hatten, das war mir aber nicht deutlich zu begreifen.

4. Ich præcipitirte eine Alaunsolution *cum spiritu salis ammoniaci caustici*, ich goss noch mehr *alkali volatile* zu, damit das übrige *acidum vitrioli*, welches noch an dem Præcipitat haften konnte, gänzlich abgeschieden wurde, da dann die Alaunerde allemal rein ist. Ich mischte diese Erde mit einer Gipssolution um zu sehen, ob selbe sich mit der Alaunerde vom Wasser trennen und zu Boden fallen würde, aber dieses geschah nicht. Denn die Alaunerde solvirte sich in *acido salis*, ohne Gips zurück zu lassen.

5. Demnach wollte ich sehen, wie sich das Kalkwasser mit der Alaunerde verhalten würde. Ich mischte also diese Erde mit Kalkwasser, und siehe! das Wasser verlor alsbald seinen caustischen Geschmack, und die klare Alaunerde wurde weiss. Ich filtrirte etwas von diesem Wasser und tröpfelte *oleum tartari per deliquium* darein, aber es fiel kein Præcipitat, sondern es war reines Wasser; auch wurde der *mercurius sublimatus* nicht davon præcipitirt. Ich solvirte das Præcipitat in Salzsäure, es löste sich gänzlich auf

und liess nichts zurück, ich tröpfelte *spiritum vitrioli* darein, da fiel alsbald Gips. Folglich hatte sich die Alaunerde mit dem Kalk verbunden und eine eigene Erde damit zuwegegebracht. Nun dachte ich, eine solche aus Kalk und Alaunerde bestehende Erde muss wohl den Gips aus dem Wasser scheiden können.

6. Ich machte mir also mehr von einer solchen doppelten Erde und mischte sie mit einer Gipssolution; wie selbige eine Viertelstunde gestanden, sah ich mit Verwundern, dass der Gips noch im Wasser zurück war und dass das Præcipitat sich in Salzsäure solvirte, ohne Gips zurück zu lassen.

7. Ich mischte eine Gipssolution mit Kalkwasser und legte die reine Alaunerde dazu. Diese Mischung war der vorigen noch gleich. Da fand ich, dass das Præcipitat weiss war und sowohl Gips als Kalk bei sich hatte. Nun wurde es Tag.

Ich schliesse aus diesen Versuchen:

a. dass die Vitriolsäure in Gips sich mit mehr Kalk, als zur vollkommenen Saturation nöthig ist, verbinden kann, sowie die Vitriolsäure in Alaun das nämliche zu thun im Stande ist. Da aber die Kalkerde in Wasser solubel ist, so folgt, dass dieses mit Kalk übersaturirte Salz sich in Wasser solviren kann;

b. dass die Vitriolsäure eine nähere Affinität zum Kalk als zur Alaunerde hat;

c. dass die Kalkerde sich mit der Alaunerde verbinden und, wunderlich genug, sich vom Wasser trennen kann;

d. dass der Gips sich nicht mit der Alaunerde verbinden kann;

e. wenn aber der Kalk sich in überflüssiger Menge mit Gips verbunden hat, so dient dieser als ein Vereinigungsmittel, den Gips mit der Alaunerde zu verbinden und

also eine Erdart, welche aus drei Erdarten zusammengesetzt ist, zuwegezubringen.

Der weisse Thon hat keine Wirkung weder auf Kalkwasser noch auf Gipssolution.

Es wurde pulverisirte Kreide mit einer Alaunsolution gemischt, es effervescirte. Ich filtrirte die Solution; das im Filtrum zurückgebliebene Pulver bestand aus Alaunerde und Kreide. Das Filtrirte setzte ich in die Wärme, da wurde es weiss und es fiel ein weisses Pulver. Dieses Pulver bestand aus Gips und etwas Kreide, das Klare war eine Gipssolution. Ich mischte *spiritum vitrioli* mit drei Theilen Wasser und saturirte dieses *acidum* mit Kreide, ich filtrirte es und setzte es in die Wärme, da fiel Gips und etwas Kreide, das Klare war eine Gipssolution.

Hieraus ist klar, dass die Vitriolsäure im Alaun sich mit dem Kalk in der Kreide verbindet, die Luftsäure aber aus der Kreide austreibt; diese setzt sich zum Theil an die præcipitirte Alaunerde, zum Theil solvirt sie Gips, denn der Gips lässt sich in Säuren in etwas grösserer Quantität als in Wasser solviren, zum Theil solvirt sie etwas Kreide, und das übrige geht in die Luft und macht die Effervescenz. Wenn nun die Wärme den in der Gipssolution vorhandenen und sowohl Gips als Kreide solvirenden *aerem fixum* austreibt, so müssen solche aufgelöste Körper fallen. Also hat die Kreide nicht die Wirkung auf die Alaunerde wie der Kalk.

Das Verhalten des Alauns mit *cremore tartari:*

Ich solvirte eine Unze Alaun und eine halbe Unze *crem.* in zwölf Unzen Wasser in der Hitze und liess die Solution evaporiren; es fielen während der Evaporation kleine Krystalle, welche *cremor tartari* waren. Alles war sonsten klar; endlich wurde es dick wie ein Syrup und es hatte sich nur wenig *crem. tartari* abgeschieden. Diese dicke, klare Materie war sehr sauer, und wie sie kalt geworden, war

sie hart wie ein Stein. Ich goss etwas Wasser darauf und setzte sie wieder in die Wärme, worauf sie sich wieder solvirte. Als ich von dieser dicken, sauren Materie etwas in Wasser goss, so solvirte sie sich klar, aber gleich darauf wurde sie weiss und es præcipitirte sich eine Menge *crem. tartari.* Das Klare aber schmeckte nunmehr wie eine Alaunsolution.

Wenn man Alaunerde in *acido tartari ess.* solvirt, so bekommt diese Solution keinen adstringirenden oder dem Alaun ähnlichen Geschmack.

Ich schliesse aus diesen Versuchen, dass der Alaun nicht eher auf den *crem. tartari* wirkt, bevor er genug Wasser verloren. Alsdann greift seine überflüssige Säure das *alkali* im *tartaro* an und bildet damit einen sauren *tartarum vitriolatum;* dieser ist allemal in wenig Wasser solubel. Das verlassene *acidum tartari ess.* aber verbindet sich mit der Alaunerde, und da die letztere Solution keinen adstringirenden Geschmack macht, so muss auch solche Zusammensetzung einen sauren Geschmack haben. Wenn aber mehr Wasser dazu kommt, so zieht das *acidum tartari* wieder sein verlorenes *alkali* zu sich und formirt einen *cremòrem.* Das *acidum* aber geht alsdann zu der Alaunerde und macht den Alaun.

Ich bin, hochedler Herr Professor,

Ihr dienstschuldigster Diener

Scheele.

Anm. Der grössere Theil dieses Briefes findet sich gedruckt in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handl. für das Jahr 1776 (S. 30—35) unter dem Titel: *Rön och anmärkningar om Kisel, Lera och Alun* (*Erfahrungen und Anmerkungen über den Kiesel, den Thon und den Alaun*), und derselbe Gegenstand wird auch, obschon weniger ausführlich, in dem Briefe an Gahn vom 16. Nov. 1772 (N:o 22, S. 101) berührt.

62.

Inhalt. Weiteres über die Bestandtheile des sal microcosmicum. *Da man bei der Bereitung dieses Salzes eine Menge* sal perlatum *erhält, welches unanwendbar ist, weil es keinen Phosphor giebt und auch beim Schmelzen kein klares Glas, und da, wie* Scheele *früher bewiesen hat, dieses* sal perlatum *einen Bestandtheil des* sal fusibile *bildet, so entsteht die Frage, ob man nicht aus dem ersteren Salz das letztere bereiten kann. Am leichtesten könnte dieses durch Krystallisation einer Lösung von* sal perlatum, *mit einem aus reiner Phosphorsäure und Ammoniak bereiteten Ammoniaksalz versetzt, geschehen. Die Bereitung von Phosphorsäure durch Verbrennung von Phosphor stellt sich aber zu theuer.* Scheele *hat deshalb versucht,* sal microcosmicum *durch Mischung in passenden Quantitäten der Lösungen von* sal perlatum *und gewöhnlichem Salmiak zu bereiten. Aus dieser Lösung krystallisiren zuerst grosse, hübsche Krystalle von* sal microcosmicum, *sodann Salmiak und zuletzt Kochsalz aus. Erklärung der hierbei stattfindenden Reaction. Aus dieser kann man schliessen, dass der Urin keinen Salmiak enthält, wie ein Theil der Chemiker vermuthet hat.*

Untersuchung von Rhabarber. Versuche, welche zeigen, dass die weisse Rhabarbererde aus Kalk und einer der Citronensäure sehr ähnlichen vegetabilischen Säure besteht.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 17. Jan. 1775.

Hochedler Herr Professor!

In einem meiner vorigen Briefe hatte ich die Ehre zu berichten, wie es mit *partibus constitutivis* des *salis fusibilis* oder *microcosmici* beschaffen ist. Nun nehme ich mir die Freiheit, mehr über diesen Gegenstand zu berichten.

Da bei der Bereitung des *salis microcosmici* aus dem Urin ebenfalls eine Menge *sal perlatum* erhalten wird und dieses Salz, theils weil es keinen Phosphor, theils weil es ein weisses, undurchsichtiges Glas giebt, nicht genutzt wird, so entsteht die Frage, ob dieses Salz, weil es ein Bestandtheil des *salis fusibilis* ausmacht, wie ich in meinem vorigen

Schreiben die Ehre zu berichten gehabt, auch nicht zu einem *sale microcosmico* zu machen sei? Hätte man einen Salmiak, welcher aus der reinen Phosphorsäure und *alkali volatili* zusammengesetzt wäre, so brauchte man nur dieses Salz zum *sale perlato* zu setzen, so würde man *per crystallisationem* ein *sal microcosm.* erhalten. Diesen Salmiak aber zu machen müsste man erstlich Phosphor verbrennen und die erhaltene Säure mit *alkali volatili* saturiren. Das erhaltene *sal microcosm.* aber würde alsdann sehr theuer zu stehen kommen. Ich habe daher Versuche angestellt, das *sal perlatum* in diesen Stücken zu Nutze zu machen und ohne zugesetztes *salmiak phosphori* selbiges in ein *sal microcosm.* zu verwandeln.

Man solvire eine Unze *sal perlatum* in Wasser. Man solvire auch zwei Drachmen *salmiak officin.* in Wasser. Beide Solutionen mische man zusammen und lasse sie etwas evaporiren. Alsdann erhält man schöne, grosse Krystalle; man evaporire weiter, so erhält man mehr Krystalle. Alsdann krystallisirt etwas weniges Salmiak und zuletzt etwas *sal commune.* Die erhaltenen grossen Krystalle geben im Feuer ein klares Glas. Wenn man diese Krystalle destillirt, so geht *alkali volatile caust.* in den Recipienten, mit einem Worte, es ist ein wahres *sal microcosmicum.*

Nachdem ich, wie aus meinem vorigen Schreiben hervorgeht, die Bestandtheile des *salis microcosmici* bewiesen habe, so kann ich mir leicht die Rechnung machen, wie es mit der Decomposition des *salmiak offic.* zugegangen. Denn da das *sal perlatum* sich mit einem gewissen Theil *salmiak phosphori* verbinden kann und alsdann das *sal microcosm.* zuwege bringt, so hat allhier in diesem Falle ein Theil des *acidi phosphori* im *sale perlato* sich mit dem *alkali volatili* im *salmiak offic.* verbunden, das von *acido phosphori* verlassene *alkali minerale* aber hat sich mit dem vom *alkali volatili* verlassenen *acido salis comm.* vereinigt. Also ist es

klar, dass ein *sal microcosm.* und etwas *sal comm.* entstehen, und der überflüssig zugesetzte *salmiak offic.* sich auch wieder herauskrystallisiren muss. Es ist artig, dass wenn man auch gleiche Mengen von Salmiak und *sale perlato* zusammen krystallisirt, man doch allemal ein *sal microcosm.* erhält, der überflüssige Salmiak aber sich davon scheidet. Ohne Zweifel wird das *sal microcosm.* in dem Urin auf diese Art vom *sale perlato* zusammengesetzt. Da nun allemal *sal perlatum* im Urin vorhanden ist, so ist es gewiss, dass auch kein Salmiak im Urin sein kann, welches doch einige Chemiker haben wollen. Hr ROUELLE will solches auch nicht glauben. (Siehe: *Extrait du journal de Médecine, Chirurgie, Pharmacie.* Nov. 1773.)

Rhabarber. Ich weiss nicht, ob jemand sich Mühe gegeben hat die weisse, sprenkliche Materie, welche in einigen Stücken [des Rhabarbers] in grosser Menge zu sehen ist, zu untersuchen. Ich habe Rhabarber gesehen, welcher beinahe weiss von solcher Materie war. Schabt man solche weisse Materie mit dem Messer heraus und nimmt sie zwischen die Zähne, so ist sie wie ein zarter Sand ohne Geschmack. Ich hielt sie für etwas Resinöses — da man aber nur allzu oft seine Meinung nach angestellten Versuchen ändern muss, so ging es ebenso hier. Ich pulverisirte solchen sprenklichen Rhabarber gröblich und goss heisses Wasser in ein Glas auf selbigen und schüttelte es um. Ich sah, dass diese weisse Materie specifice schwerer als die gelbe Materie war, und ich goss die gelbe Mischung ab, nachdem sie etwas gestanden. Auf die sich an den Boden gesetzte weisse Materie goss ich wieder Wasser und schüttelte es um, nachgehends goss ich die gelbe Mixtur wieder von dem weissen Sediment ab. Diese Arbeit repetirte ich noch einige Mal; da ich dann das weisse Sediment ziemlich rein bekam, liess ich es trocknen.

1. Ich kochte einen Theil in Wasser, es wollte sich nicht solviren.

2. In Salzsäure solvirte sich diese Erde ohne Effervescenz.

3. In diese Solution tröpfelte ich *spiritum vitrioli*, da fiel ein Præcipitat. Dieses war Gips.

4. Ich destillirte einen Theil in einer kleinen Retorte. Ich bekam ein dem *spiritu tartari* ähnliches Destillat im Recipienten und etwas Ölichtes. Das Residuum hatte sich in der Retorte aufgebläst und war eine schwarze Kohle geworden; es effervescirte mit *acidis*.

5. Diese kohlige Materie calcinirte ich in einem offenen Tiegel bei starkem Feuer. Sie wurde weiss und war eine rechte *calx viva*, gab aber keine Spur von *alkali fixo*.

Also besteht diese im Rhabarber sich befindende, weisse, dem zarten Sande ähnliche Erde aus Kalk und einer Säure. Diese Säure muss von vegetabilischer Natur sein, weil sie sich vom Feuer destruiren lässt. Sie muss der Citronensäure ähnlich sein, denn wenn Kreide mit *succo citri* saturirt wird, so scheidet sich aus der Solution ein solches Præcipitat, welches der weissen Materie im Rhabarber bei allen Versuchen ähnlich ist.

Ich bin des hochedlen Herr Professors

dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Scheeles Untersuchung von Rhabarber: *Om Rhabarberjordens beståndsdelar samt sätt att tillreda Acetosellsyra* (*Über die Bestandtheile der Rhabarbererde und die Art die Sauerkleesäure zu bereiten*) wurde in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handl. für das Jahr 1784, S. 180—187, gedruckt.

63.

Inhalt. Dank für die Wahl zum Mitglied der Königl. Academie der Wissenschaften.

Kritik von Baumés *Untersuchung der Elementarerde (Kieselerde).* Scheele *macht* Baumés *Versuche nach und zeigt, dass sie unrichtig sind.*

Misslungener Versuch, magnesia alba *durch Fällung von Bittersalz mit Ammoniumcarbonat zu bereiten. Dieses beruht auf der Bildung eines leicht löslichen Doppelsalzes von Ammonium- und Magnesiumsulfat. Directe Bereitung dieses Salzes durch Auflösung von Bittersalz in Ammoniumsulfat.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 12. Febr. 1775.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Die hohe Ehre, welche die Academie der Wissenschaften mir anjetzt hat widerfahren lassen, kann nicht anders als mit der grössten Erkenntlichkeit betrachtet werden. Ich sehe, dass ich die Pflichten eines wahren Mitglieds nur sehr wenig erfüllen kann und habe demnach diese Ehre sehr unverdient empfangen. Ihnen, hochedelgeborner Herr Professor, habe ich für diese Gewogenheit nicht wenig zu danken, und ich wünsche nur Gelegenheit zu bekommen, für diese Faveur meine Erkenntlichkeit zu bezeugen.

Herr Baumé hat in seiner *Chymie raisonnée* viele besondere Erscheinungen und Reaktionen angemerkt. Er gründet seine ganze Theorie auf die Verwandlung seiner Elementarerde (Kiesel). Ich wurde von seinen Beweisen hierfür nun wieder von neuem dahin geleitet, dass ich auf den Gedanken fiel, ob ich auch mit der Kieselerde seit zwei Jahren recht gearbeitet hätte. Ich wurde in diesem Zweifel noch mehr gestärkt, als ich Pag. 332 sah, dass wenn die Masse nicht wohl geflossen, die davon præcipitirte Erde in den *acidis* nicht leicht zu solviren wäre.

Ich stellte demnach den Versuch, so wie Herr Baumé ihn beschreibt, mit selbiger Quantität Kiesel und *alkali* von neuem an, und dieses mit der grössten Accuratesse. Allein es war vergebens, diese præcipitirte Kieselerde war in *acidis* insolubel. Ich schmelzte selbige Quantität in einem eisernen Tiegel, aber auch mit selbigem Erfolg, bloss dass ich hier gar keine Spur von Alaun bekam, sondern ein wenig Eisenvitriol, weil etwas vom Tiegel sich im *alkali* solvirt hatte.

Wie es mit der Generation des *salis sedativi* gehen wird, muss die Zeit lehren, ich habe die Mischung nach Baumés Vorschrift angesetzt.

Ob wirklich ein *alkali fixum per artem* zu machen ist, werde ich nach seiner Angabe (Pag. 194) versuchen, weil ich von der Kohle, welche im *residuo* nach der Rectification des *olei cornu cervi* ist, eine ziemliche Quantität habe. Doch werde ich erstlich die Kohle für sich examiniren.

Ich wollte dieser Tage eine reine *magnesiam albam* machen, weil ich sehe, dass die ordinäre *magnesia* etwas Kieselerde bei sich hat, welche sie von dem *alkali fixo*, womit das *sal angl.* præcipitirt wird, bekommen hat. Also præcipitirte ich die *solut. salis amari* mit *spiritu salis ammoniaci*, welcher aus Salmiak und Pottasche destillirt war. Ich nahm nämlich drei Unzen *sal angl.*, solvirte es in Wasser und filtrirte die Solution. Hierein goss ich das *alkali volatile.* Als nichts mehr fallen wollte, machte ich die Mischung warm und goss mehr *spiritum salis ammon.* zu. Es fiel noch etwas, doch roch es schon nach dem prædominirenden *alkali volatili* flüchtig. Endlich filtrirte ich die Solution und edulcorirte die Magnesia mit kochendem Regenwasser; sie wog trocken $4^1/_2$ Drachmen. Ich wunderte mich über diese kleine Menge Magnesia, da ich sonsten von 1 L℔ *sale angl.* mit einer Solution von Pottasche 8 ℔ Magnesia bekomme. Ich liess also die filtrirte Solution, von welcher ich glaubte, dass sie bloss *sal ammon. secret. Glauberi* wäre, evaporiren, ich erhielt

grosse, dem Alaun ähnliche Krystalle. Diese Krystalle solvirte ich wieder in Wasser und goss nochmals *alkali volatile* zu, aber es præcipitirte sich nichts. Mit *alkali fixo* aber præcipitirte sich viel Magnesia, da es dann stark nach *alkali volatili* roch.

Ich evaporirte das über der præcipitirten Magnesia stehende Klare und erhielt *tartarum vitriolatum*. Also sah ich, dass in diesen Krystallen sowohl *acidum vitrioli* und *alkali volatile* als auch Magnesia enthalten war.

Ich suchte eine solche Verbindung auf eine andere Art nachzumachen. Ich solvirte etwas *sal angl.* in einer *solut. salis ammon. Glauberi*. Nach der Evaporation erhielt ich Krystalle, welche den vorigen gänzlich ähnlich waren, denn das *alkali volatile* præcipitirte keine Magnesia heraus, aber das *alkali fixum* decomponirte dieses Salz.

Demnach geht das *sal ammon. Glauberi* mit dem *sale amaro* eine ziemlich innige Verbindung ein. Dieses ist ein dreifaches Salz, bestehend aus *acido vitrioli*, *alkali volatili* und *magnesia*. Daher glaube ich die Ursache, warum das *alkali volatile* nicht so viel Magnesia als *alkali fixum* giebt, folgendermassen erklären zu können.

Das *alkali volatile* hat zwar eine stärkere Attraction zu *acido vitrioli* als die *magnesia alba*, daher sich auch ein Theil præcipitirt. Wenn aber so viel *sal ammon. Glauberi* entstanden, als zur Verbindung des noch übrigen undecomponirten *salis angl.* nöthig ist, so fällt keine Magnesia mehr, weil sie sich mit dem entstandenen *sale ammon. Glauberi* verbunden hat, so dass die anziehende Wirkung des *alkali volatilis* auf die Vitriolsäure nunmehro aufgehoben ist.

Habe die Ehre beständig mich zu nennen
des hochedelgebornen Herrn Professors
dienstgehorsamster Knecht
C. W. Scheele.

Anm. Dieser Brief, mit SCHEELES Brief an GAHN vom 6. Aug. 1770 (N:o 17, S. 89) verglichen, zeigt, dass SCHEELE der erste gewesen ist, welcher die chemischen Reactionen der Magnesia einigermassen erforscht hat.

Noch in der im Jahre 1779 herausgegebenen Auflage von SCHEFFERS Chemie erwähnt BERGMAN, keine Magnesiumdoppelsalze. Dagegen führt FOURCROY in *Eléments d'histoire naturelle et de chimie* (5. Aufl., l'an II [1794/95], B. 2, S. 184) »*un vrai sel triple ou sulfate ammoniaco magnésien*» an.

In SCHEELES in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar für das Jahr 1785, S. 172—174 aufgenommener Abhandlung: *Anmärkning vid tillredning af Magnesia alba* (*Anmerkung zur Bereitung von Magnesia alba*) wird dieses für eine richtige Auffassung des Verhaltens der Magnesia wichtige Doppelsalz nicht erwähnt.

64.

Inhalt. Untersuchung der blauen Farbe, welche der Kupferkalk mit Ammoniak annimmt. Kupfer löst sich nicht in Ammoniak, wohl aber Kupferkalk. Die Lösung ist blau, verliert aber ihre Farbe, wenn sie mit Kupferfeilspänen geschüttelt wird. Auch metallisches Zink nimmt die blaue Farbe weg. Ausführlicher Bericht über die Ursache hierzu. Ausser ganz phlogistisirtem Kupferkalk (metallischem Kupfer) giebt es also einen halbphlogistisirten, welcher sich in Ammoniak zu eine farblose Flüssigkeit auflöst. Diese farblose Kupferammoniaklösung nimmt Phlogiston aus der Luft an; die rückständige Luft unterhält nicht die Verbrennung.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, d. 10. März 1775.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich nehme mir die Freiheit auf Dero Befehle fernere Berichte über meine Versuche abzugeben. Diese betreffen die blaue Farbe, welche das Kupfer mit *alkali volatili* zeigt.

Nichts ist allgemeiner in der Chemie als [die Annahme], dass das *alkali volatile* von Kupfer eine blaue Farbe erhält.

Diese Wahrheit ist auch dermassen festgestellt, dass man auch die geringste Spur von Kupfer in Mischungen dadurch entdecken will. Man bedenkt aber dabei nicht die nicht unbekannte Erscheinung, dass die blaue Kupfersolution in *spiritu salis ammoniaci*, wenn sie ohne Zugang der Luft in verschlossenen Gläsern auf Kupferfeile steht, ihre blaue Farbe gänzlich verliert und ungefärbt wie Wasser wird. Dass aber diese Solution nicht ohne Kupfer ist, sieht man daraus, dass sie, wenn sie an offener Luft in ein anderes Glas abgegossen wird, alsbald wieder blau wird. Dieses Verschwinden und Wiederherstellen der Farbe kann oft wiederholt werden. Bloss man nur die an der Luft blau gewordene Solution auf die Kupferfeile zurückgiesst und vor der Luft genau bewahret, so wird nach einem viertelstündigen Schütteln die blaue Farbe wieder verschwinden und an offener Luft wieder zum Vorschein kommen. Die Erklärung dieser besonderen Erscheinung habe bei keinem Auctor gefunden, ja, ich glaube, dass nur sehr wenige dieses Experiment gemacht haben, weil sie nicht Erwähnung thun, dass nothwendig Kupferfeile in solcher blauen Solution liegen muss, denn ohne Kupfer wird die blaue Farbe in verschlossenen Gläsern niemals verschwinden. Baumé sagt deutlich in seiner *Chymie expérimentale et raisonnée*, II. P. 650, dass man die blaue Solution von Kupfer in ein anderes Glas abgiessen soll. Er wird lange genug warten müssen, ehe die Farbe verschwindet. Ich setzte mir also vor, die Ursache einer solchen besonderen Begebenheit selber zu suchen. Ich fand, dass das Kupfer in seiner metallischen Form in *alkali volatili* gänzlich unauflöslich ist. Dieses ist der gemeinen Meinung gänzlich zuwider. Denn ist es insolubel, so kann es auch keine blaue Farbe zeigen.

1. Man giesse so viel *spiritum salis ammon. cum calce paratum* auf etwas Kupferfeile, dass ein Glas davon gänzlich voll wird; man setze einen Pfropfen darein, so dass

gar keine Luft zwischen dem Pfropfen und der Flüssigkeit bleibt, man lasse dieses Glas einige Tage, Wochen oder Monate stehen, so wird der Spiritus weder tingirt noch das geringste vom Kupfer aufgelöst, denn der Spiritus wird nicht blau, wenn man ihn in ein anderes Glas abgiesst und offen an der Luft stehen lässt.

2. Giesst man den *spiritum salis ammon.* wieder auf das Kupferfeil zurück, so wird er nach einigen Tagen schön blau werden, bloss dadurch dass der Pfropfen von dem Glase weg ist und die freie Luft hinzukommen kann.

3. Nimmt man aber an Stelle der Kupferfeile Kupfererde oder calcinirtes Kupfer, so werden sich diese in gänzlich vollem und verschlossenem Glas sehr geschwind auflösen und eine blaue Solution geben. Also muss die blaue Farbe, welche das *alkali volatile* vom Kupfer erhält, keinesweges dem Kupfer, sondern dessen Erde zugeschrieben werden, denn diese letztere hat bloss die tingirende Eigenschaft und nicht das metallische Kupfer, weil es in *alkali volatili* insolubel ist.

Nun aber frägt es sich, warum die blaue Solution der Kupfererde in verschlossenen Gläsern verschwindet, da doch dieser ungefärbte *spiritus* Kupfer enthält, weil er in offener Luft ohne Zufügung von frischem Kupfer wieder blau wird.

Es agiren zwei Attractionskräfte auf das Kupfer, nämlich die Luft auf das Phlogiston des Kupfers und das *alkali volatile* auf die Erde des Kupfers. Folglich ist diese blaue Solution dephlogistisirt. Obgleich sich nun nicht das geringste Kupfer in *spiritu salis ammon.* solvirt, so kann sich das Kupfer doch auch sehr leicht auflösen, bloss nur sehr wenig von seinem Phlogiston geschieden wird — und, welches das allermerkwürdigste ist, die Lösung von Kupfer in *alkali volatili* ist dann ohne Farbe. Wo sich aber nur ein wenig mehr Phlogiston von dieser Auflösung trennt, so ist die Solution

blau. Eben auf diesem Grunde beruht die Ursache des Verschwindens und der Wiederherstellung der blauen Farbe.

Man nehme die blaue Kupfersolution 2 oder 3 und, wo sie nicht genug flüchtig riecht, giesse noch etwas *spiritum salis ammon.* zu; man fülle ein Glas damit beinahe gänzlich voll, lege Kupferfeile hinein und vermache das Glas mit einem Pfropfen, so dass gar keine Luft hinzukommen kann. Man schüttele dieses Glas, je nachdem viel oder wenig Kupfer darin liegt und je nachdem die Farbe concentrirt oder schwach ist, eine halbe, eine viertel oder eine achtel Stunde, so wird die Farbe gänzlich verschwinden. Dass aber die Kupfererde noch hierin aufgelöst ist, sieht man nicht allein daran, dass sich kein Præcipitat formirt, sondern wenn man diese Solution vom Kupfer abgiesst, so wird sie an freier Luft sehr bald blau. Giesst man diese blaue Solution wieder auf die Kupferfeile zurück und procedirt wie vorhero, so verschwindet die Farbe wieder u. s. w.

Es wirken auf die ungefärbte Kupfersolution zwei Anziehungskräfte, die der Luft auf das Phlogiston und die des *alkali volatilis* auf deren Erde. Da nun die Erde das *alkali volatile* blau färbt, so muss eben dieses hier geschehen, wenn nur das Phlogiston abgeschieden ist; und dieses attrahirt die Luft.

Es fragt sich ferner wie es dann mit dem Verschwinden der blauen Farbe zugeht? Hier sind ebenfalls zwei Attractionskräfte, die aufgelöste blaue Kupfererde agirt auf das Phlogiston des Kupfers, zieht auch wirklich so viel davon zu sich, als zu einer ungefärbten Auflösung nöthig ist. Das Kupfer, welches nun ein wenig von seinem Phlogiston verloren hat, wird aber vom *alkali volatili* angezogen und macht ebenfalls eine ungefärbte Auflösung.

Diese zwei Anziehungskräfte halten sich das Gleichgewicht, sodass die solvirte blaue Kupfererde von dem metallischen Kupfer nicht mehr Phlogiston nimmt, als zu

einer ungefärbten Solution nöthig ist. Denn würde es mehr attrahiren, so müsste es sich reduciren, da dann die dephlogistisirte Kupfererde sich wieder auflösen würde, welches gewiss nicht geschieht.

Wenn man eine solche ungefärbte Solution mit einer Säure præcipitirt, so bekommt man ein gelbes Præcipitat. Dieses ist ein halbdephlogistisirtes Kupfer, welches an offener Luft erstlich grün und dann blau wird. Die blaue Solution der Kupfererde macht mit *acidis* ein blaues Præcipitat.

Legt man an Stelle der Kupferfeile einige Zinkstücke ins Glas, so wird ebenfalls die darauf gegossene blaue Kupfersolution ihre Farbe verlieren, denn die Kupfererde attrahirt das Phlogiston vom Zink, und die Zinkerde solvirt sich in *alkali volatili*. Andere Metalle solviren sich nicht in *alkali volatili*, daher auch diese solche Wirkung nicht haben.

Ich habe gesagt, dass die Luft das Phlogiston von der klaren, ungefärbten Kupfersolution attrahire und folglich das Kupfer in dieser Solution calcinire, so dass es sich in *alkali volatili* blau auflöst. Dieses beweise ich aus Folgendem.

Man weiss, dass die Luft, nachdem sie sich mit Phlogiston verbunden, etwas absorbirt wird und das Feuer auslöscht. Ich goss also zwei Unzen von solcher ungefärbten Kupfersolution in ein sechs Unzen-Glas, legte noch etwas Kupferfeile dazu und verstopfte das Glas mit einem dichten Pfropfen. Ich schüttelte es ein wenig, da wurde die Solution [gefärbt], denn die Luft im Glase attrahirte das Phlogiston von dieser Solution. Ich continuirte mit Schütteln; nach ein paar Stunden hatte die blaue Solution ihre Farbe verloren. Darauf wandte ich das Glas um, hielt es in ein Gefäss mit Wasser und zog unter dem Wasser den Pfropfen heraus; alsbald stieg das Wasser ins Glas bis zu einer gewissen Höhe, nämlich so viel als Feuerluft absorbirt

war. Ich liess alles auslaufen und steckte ein kleines, brennendes Licht ins Glas; dieses hatte noch nicht die Öffnung des Glases erreicht, so löschte es schon aus.

Es folgt hieraus:

Dass das metallische Kupfer in *spiritu salis ammon.* insolubel ist.

Dass die von ihrem Phlogiston gänzlich geschiedene Kupfererde sich sehr leicht in *spiritu salis ammon.* solvirt, und dass diese Solution blau gefärbt ist.

Dass aber eben diese Erde, wenn sie noch etwas Phlogiston bei sich führt, sich ebenfalls in *spiritu salis ammon.* solvirt, bloss mit dem Unterschiede, dass diese Solution gänzlich ungefärbt ist.

Dass die Luft das Phlogiston stärker als die Kupfererde in dieser letzten Solution anzieht, und also diese Solution wieder blau wird.

Dass aber auch diese blaue Kupfererde durch Hülfe des *alkali volatilis* ein metallisches Kupfer etwas calcinirt, daher sie sich in ihrem vorigen *alkali volatili* wieder ohne Farbe zeigt; und auch dass halbdephlogistisirtes Kupfer sich in dem *alkali volat.* ohne Farbe solviren kann.

Ich verbleibe

des hochedelgebornen Herrn Professors
dienstgehorsamster Knecht
C. W. Scheele.

Anm. Über die hier mitgetheilte, äusserst merkwürdige Untersuchung hat SCHEELE schon früher theils in einem Briefe an GAHN vom 28. Februar 1774 (N:o 25, S. 114), theils in einem unter GAHNS Papieren gefundenen undatirten Aufsatz (N:o 12, S. 57) berichtet.

65.

Inhalt. Trockene Destillation von Weizen. Hierbei bildet sich kein Phosphor. Versuch, nach Baumés *Vorschrift feuerfestes Alkali durch Calciniren von Kohle und Kalkspath in verschlossenem Gefässe zu bereiten. Die Masse giebt mit Wasser nur Kalkwasser, keine Spur von Alkali.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, d. 18. April 1775.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Nun nehme ich mir die Freiheit, den Bericht, wie es mit der Weizendestillation abgelaufen, abzustatten.

Ich nahm eine Glasretorte, welche zwölf Unzen enthielt, und überzog dieselbe mit einer Mischung aus Sand und Thon. Nachdem der Überzug getrocknet war, füllte ich sie mit Weizen, welcher vorhero in einem verschlossenem Tiegel bis zur Kohle, doch ohne geglüht zu haben, verbrannt war. Ein Recipient mit Wasser wurde vorgelegt, lutirt und die Destillation bei gelindem Feuer angefangen.

Im Anfange ging ein Rauch über, welcher sich in ein wenig, auf dem Wasser schwimmende Fettigkeit verwandelte. Als die Retorte hell glühte, wurde der Recipient wieder klar. Es kam aber ein anderer, unsichtbarer, elastischer Dunst, welcher durch das *lutum* an der Mündung des Recipienten drang; dieser entzündete sich und brannte wie ein Ring um das *lutum* mit einer blauen Flamme, hatte aber

keinen Geruch. Endlich verschwand diese Flamme, und obgleich das Feuer sehr stark war, kam doch kein leuchtender Dampf in den Recipienten. Nachdem alles erkaltet und der Recipient abgenommen war, fand ich weder den geringsten Phosphor, noch einen phosphorischen Geruch, oder im Finstern das geringste Licht.

Was soll man hieraus schliessen? Man kann nicht sagen, dass ich zu gelindes Feuer gebraucht, weil ich [bei] noch weniger Hitze oft Phosphor gemacht habe, ohne dass die Retorte geschmolzen war und am Thone fest sass. Wäre es zu wenig Materie gewesen, welche ich zur Destillation gebraucht, sollte ich doch zum wenigsten ein Licht zu sehen bekommen haben, da ein achtel Gran Phosphor, in Dünste verwandelt, ein starkes Licht von sich giebt. Sollte vielleicht die durch die Hitze des Retortenhalses sich entzündende Luft, welche durchs *lutum* drang, diejenigen, die diesen Versuch angestellt, glaubend gemacht haben, es sei Phosphor? Da ich aber aus eigener Erfahrung überzeugt bin, dass alle Arten von Kohlen in starker Destillation eine feuerfangende Luft von sich geben, so muss auch solche Art Luft hier ausgetrieben worden sein, besonders da diese Luft weder den gewöhnlichen Geruch, welchen der Phosphor bei seinem Verbrennen von sich giebt, noch die grünliche Flamme von sich gab.

Baumés *Alkali fixe artificiel* habe ich nun auch machen wollen. Ich glaubte, dass ich vielleicht hier nicht vergebens arbeiten würde. Ich machte mir demnach erstlich eine Menge Kohle von *oleo cornu cervi* dadurch, dass ich das schwarze Öl rectificirte und die zurückbleibende Kohle pulverisirte. Ich mischte sie mit ihrem gleichen Gewicht pulverisirten Kalkspat, denn dieser ist reiner als Marmor, und calcinirte zwei Stunden in verschlossenem Tiegel nach Baumés Vorschrift. Nachdem sie kalt geworden, fand ich die Materie nicht schwarz, wie er sagt, sondern grau. Nach drei Tagen hatte

sie auch an Gewicht etwas zugenommen. Er meint, dieses komme vom *alkali fixo*, welches Feuchtigkeit aus der Luft angezogen, welches aber sehr natürlich ist, denn durch die Calcination ist eine *calx viva* entstanden, daher es [das Residuum], auch nachdem es aus dem Feuer gekommen, nicht effervescirte und keinen alkalischen Geschmack hatte. Die *calx viva* zieht aber allemal Feuchtigkeit aus der Luft, wie auch Luftsäure an. Eben deswegen effervescirte nun dieses an der Luft gestandene Mixtum. Ich mischte dieses zum andern Male mit seinem gleichen Gewicht solcher Kohlen und ein wenig Wasser und calcinirte nach BAUMÉS Vorschrift. Nach dem Erkalten war es Kalk wie vorhero. Diese Calcination repetirte ich zum dritten Male. Nach dem Erkalten schmeckte es wie pulverisirte *calx viva*. Ich goss Wasser darauf, um mein *alkali fixum artific.* auszulaugen. Ich erhielt veritables Kalkwasser, das nicht die geringste Spur von *alkali* bei sich hatte.

Herr BAUMÉ meint wohl, dass da solche Kohle nicht so leicht für jeden zu bekommen sei, man seinen Process nicht so leicht nachmachen würde. Denn da er glaubt, dass die *alkalia fixa* im Feuer erzeugt werden und nicht dass sie bereits vorhero in den *vegetabiliis* vorhanden sind, so müssen sie wohl auf solche Art entstehen. So macht er sich bei den die Wahrheit Liebenden berühmt!

Ich habe die Ehre mich beständig zu nennen
des hochedelgebornen Herrn Professors
dienstschuldigster Knecht
C. W. Scheele.

Anm. SCHEELES Destillation von Weizen geschah, um die Angabe verschiedener Chemiker, dass man dabei Phosphor erhalten sollte, zu kontrolliren. (Vergl. MARGGRAF: *Nonnullæ novæ methodi Phosphorum solidum tam ex urina facilius conficiendi, quam etiam eundem promtissime et purissime ex phlogisto et singulari quodam ex urina separato Sale*

componendi. Miscellanea Berolinensia VII, 1743, S. 324). Das negative Ergebniss, zu welchem SCHEELE kam, war natürlicherweise völlig richtig, wenn man auch auf andere Weise aus Pflanzensamen Phosphor in geringer Menge darstellen kann.

In Betreff von BAUMÉS vermeintlichem »*Alkali fixe artificiel*» siehe dessen *Chymie expérimentale et raisonnée*. Paris 1773, S. 194—197. BAUMÉ giebt hier an, dass er ein feuerbeständiges Alkali aus Marmor durch wiederholtes Glühen dieses Stoffes mit Kohle von Hischhornöl dargestellt und dass er diesen Versuch oft und stets mit Erfolg wiederholt habe, obgleich es ihm niemals geglückt ist, *allen Kalk* in Alkali zu verwandeln.

VI.

Briefe an Torbern Bergman.

(12. Januar 1776—30. April 1784).

Torbern Bergman, der grosse, vielseitige Forscher, an welchen diese Briefe adressirt sind, war am 9. März 1735 geboren und starb schon im Alter von 49 Jahren am 8. Juli 1784. Nach beendeten Examenstudien wurde er 1758 zum Docenten der Physik berufen und ein paar Jahre nachher zum Adjuncten der Mathematik und Naturgeschichte an der Universität zu Upsala ernannt. Sein Ansehen als origineller und geistreicher Forscher begründete er durch mehrere wichtige Arbeiten zoologischen, physischen und kosmographischen Inhalts, welche er in den Jahren 1755—67 theils in Kongl. Vet.-Akademiens Handlingar oder in Royal Society's Transactions, theils als Dissertationen oder selbständige Arbeiten veröffentlichte.

Vom Jahre 1767 an erhielt Bergmans wissenschaftliche Wirksamkeit durch seine Ernennung zum Professor der Chemie und Pharmacie eine neue Richtung. Da Bergman bisher sich kaum wirklicher chemischer Forschung gewidmet hatte, so wurde die Ernennung, trotz des grossen Ansehens, welches er sich bereits erworben hatte, anfangs keineswegs mit ungetheiltem Beifall aufgenommen, doch rechtfertigte er bald die auf ihn gesetzten Hoffnungen durch eine Reihe von wichtigen, oft epochemachenden chemischen und chemisch-mineralogischen Arbeiten und Entdeckungen, über welche zu berichten hier jedoch nicht der Platz ist.

BERGMAN war 1764 Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften geworden. Als solchem wurden ihm SCHEELES der Akademie eingereichte Erstlingsarbeiten zur Untersuchung übergeben. Er selbst hatte damals, ungeachtet seiner grossen Gelehrsamkeit, nur geringe Erfahrung in der experimentalen Chemie, und der mit Arbeit überhäufte Forscher scheint im Anfange den in formeller Hinsicht vielleicht mangelhaften Abhandlungen des unbekannten Anfängers keineswegs die Aufmerksamkeit geschenkt zu haben, welche sie verdienten. Dieses hatte zur Folge, dass zwischen dem hochgelehrten Professor und dem ihm als Chemiker stets überlegenen, obwohl an Buchgelehrsamkeit untergeordneten Apothekerlehrling im Anfange ein weniger freundschaftliches Verhältniss bestand. Nachdem sie aber, nach SCHEELES Übersiedelung nach Upsala, durch GAHNS Vermittelung in persönliche Berührung mit einander gekommen waren, wich das Missverständniss bald einem warmen Freundschaftsbunde, welcher bis zu BERGMANS Tode bestand und den wohlthätigsten Einfluss auf die wissenschaftliche Wirksamkeit beider ausübte.

In SCHEELES Briefen finden sich zahlreiche Beweise hierfür, und in einem Briefe an GAHN vom 21. August 1775 klagt BERGMAN über SCHEELES Abreise von Upsala: »Es fällt uns beiden schwer, uns von einander zu trennen.» Als es sich darum handelte, dass SCHEELE seine Apotheke in Köping verlieren sollte, bemühte sich BERGMAN eifrig, für ihn eine andere Anstellung zu finden, und es war auf BERGMANS Vorschlag, dass die Königl. Akademie der Wissenschaften am 12. November 1777 SCHEELE zur Erleichterung seiner chemischen Forschungen den für jene Zeit ansehnlichen jährlichen Beitrag von 100 Species-Reichsthalern bewilligte.

Die Briefe SCHEELE's an BERGMAN werden in der Bibliothek der Universität zu Upsala verwahrt.

66.

Inhalt. Die Krystalle, welche zusammen mit Braunstein vorkommen, enthalten dieselbe Erde, welche SCHEELE *schon früher im Braunstein gefunden hat, in diesen Krystallen ist sie aber mit Schwefelsäure verbunden. Diese Erdart dürfte in einer Menge von Mineralien vorkommen. Sie sollte daher einen eigenen Namen erhalten.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt).

Sollte man nicht beim ersten Ansehen die spathischen Krystalle an dem Braunsteine, von welchem der Herr Professor mir eine Probe gütigst mitgetheilt, für Kalk oder Gips halten? Das sind sie aber nicht, wie die Versuche zeigen.

Sie effervesciren nicht mit *acidis*. Zart pulverisirt und mit Wasser gekocht, wird nichts solvirt. Mit reinem *alkali tartari* und Kohlenstaub gemischt und im Tiegel geschmolzen, bekam ich eine braune hepatische Masse, welche in Wasser solvirt eine weisse Erde fallen liess. Diese Erde solvirt sich in *acido nitri* mit Effervescenz, giebt kleine, harte Krystalle, welche nicht liquesciren. Es præcipitirt sich diese Solution mit *spiritu vitrioli* und mit Gipssolution. Dieses Præcipitat solvirt sich nicht in Wasser und ist wirklich selbiger Spath, wie er im Anfange gewesen.

Da dieses Eigenschaften sind, welche ich bei einer im Braunstein befindlichen Erdart gefunden, die in selbigem nur mechanisch eingemischt ist (wie aus der Abhandlung zu ersehen ist), so muss es eben dieselbe mit Vitriolsäure verbundene Erdart sein.

Es muss sich diese absorbirende Erde in mehreren Steinen zeigen, wenn man selbige nur besser untersucht, welches auch vor dem Löthrohr [durch Schmelzen] zu einem

hepatischen Flusse leicht geschehen kann. Es scheint billig zu sein, diese Erde wegen der Deutlichkeit im Reden und Schreiben mit einem allgemeinen Namen zu taufen.

Anm. Wir haben hier eine BERGMAN vermuthlich schon in Upsala im Anfang des Jahres 1774 mitgetheilte Denkschrift. Mit den Briefen an GAHN vom 28. Februar (N:o 25, S. 114), vom 28. März (N:o 26, S. 116) und vom 16. Mai 1774 (N:o 27, S. 120) verglichen, giebt sie einen vollständigen Aufschluss über die Entdeckung der Baryterde. Diese Erde wurde von SCHEELE zuerst als ein zufälliger Bestandtheil im Braunstein beobachtet. Später erhielt SCHEELE von BERGMAN einige zusammen mit Braunstein vorkommende Krystalle zur Untersuchung. SCHEELE fand, dass dieselben eine Verbindung der im Braunstein vorkommenden neuen Erdart mit Schwefelsäure bildeten. Nachdem SCHEELE Proben dieser Krystalle an GAHN gesandt hatte, fand dieser, dass auch der derbe Schwerspath dieselbe Zusammensetzung hat. Durch diese Entdeckung, welche von SCHEELE bestätigt wurde, erhielten die Chemiker einen unbegrenzten Vorrath von dieser neuen, für die Entwickelung der Chemie und der chemischen Technologie ausserordentlich wichtigen Substanz. Dass SCHEELE vollständig einsah, dass die Baryterde eine eigene Erdart bildet, geht aus seinem Vorschlag hervor, dieselbe mit einem eigenen Namen zu bezeichnen.

67.

Inhalt. Ablehnende Antwort auf den Vorschlag, nach Alingsås überzusiedeln. Bereitung von magnesia alba. *Einfache Erklärung der vermeintlichen Schwerlöslichkeit der Schwerspatherde in Salpetersäure und Salzsäure. Richtige Erklärung eines scheinbaren Widerspruches in den Reactionen, welche sich bei der Destillation von Kochsalz mit Salpetersäure und von Salpeter mit Salzsäure zeigen. Misslungener elektrolytischer Versuch.*

SCHEELE *hat seine Arbeit von der Luft und dem Feuer dem Buchdrucker* SWEDERUS *gegeben, nachdem er in Köping die meisten der in dieser Arbeit angeführten Versuche wiederholt hat.*

(Das Orginal ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 12. Jan. 1776.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Für Dero günstiges Anerbieten danke ich ganz ergebenst. Meine geringe Einsicht erstreckt sich nicht so weit,

und ich sehe mich nicht geschickt genug eine derartige Stelle wie die in Alingsås zu bekleiden. Ich will mit Geduld abwarten, wie es hier ablaufen wird. Sollte es so sein, dass ich wider meinen Willen von hier reisen muss, so habe ich bereits Herrn Lokk meine Gegenwart versprochen.

Zu 20 ℔ von *sale angl.* habe ich zwischen 17 und 20 ℔ Pottasche brauchen müssen, und ich habe 8, auch wohl $8^1/_4$ ℔ Magnesia erhalten. Das Lixivium, welches noch alkalisch genug ist, habe ich allemal *ad siccitatem* evaporirt, mit wenig Wasser wieder solvirt und filtrirt. Den zurückgebliebenen *tartarum vitriolatum* habe ich niemalen gewogen sondern, weil er werthlos ist, weggeworfen. Die alkalische Lauge habe ich, obgleich sie etwas *sal digestivum* enthält, zum *tartaro tartarisato* oder *sale Seignette* gebraucht.

Dass die Schwererde sich nicht gänzlich in Salpeter- oder Salzsäure auflösen will, habe ich sehr oft gesehen. Die *terra ponderosa nitrata* will ziemlich viel Wasser zu ihrer Auflösung haben; daher finde ich, dass dieses *residuum non solubile* eine wirkliche *terra ponderosa nitrata* ist, welche aus Mangel an zureichlichem Wasser in Salpetersäure sich nicht auflöst. Sollte es wohl ebenso mit des Herrn Professors Schwererde gegangen sein?

Danke ganz gehorsamst für die Scheffersche Arbeit und die zwei Dissertationen.

Fehle ich, wenn ich die gegenseitige Decomposition des *salis communis* und Salpeters mit ihren Säuren während der Destillation zu erklären mich unterstehe? Es ist glaublich, dass das *acidum nitri* eine nähere Affinität zu dem *alkali* als das *acidum salis* hat. Dass aber das *acidum salis* das *acidum nitri* wieder austreibt, scheint daher zu kommen, dass das *acidum nitri* das *acidum salis* dephlogistisirt. Das *acidum nitri* sitzt alsdann so lose an dem *alkali*, dass auch die Essigsäure es davon scheidet, und demnach noch eher das *acidum salis* es austreiben kann, nämlich das *acidum*

salis, so noch keine Decomposition erlitten hat, daher auch das *acidum nitri* sehr flüchtig übersteigt und eine luftähnliche Gestalt annimmt.

Ich habe in eine Glasröhre, welche bis A mit einer schwachen Lackmussolution gefüllt und an beiden Enden mit etwas Wachs [geschlossen war], Metalldrähte gesteckt, von welchen der eine mit der äusseren Belegung der Bouteille verbunden war und der andere die innere Belegung berührte. Der Blitz machte aber keine Veränderung in meiner Solution, obgleich ich es wohl zehn Mal wiederholte. Der Luftraum in der Röhre war drei Mal grösser als der Raum der Lackmussolution. Es wäre artig, eine Gewissheit hierin zu erhalten, weil Herr PRIESTLEY es [so] haben will. Vielleicht ist meine Kugel zu klein. Sie hält $^1/_3$ Elle im Diameter.

Ich habe hier Gelegenheit bekommen, den grössten Theil meiner Versuche mit der Luft und dem Feuer zu wiederholen. Ich habe sie in Ordnung gebracht, und da sie etwas weitläufig ausgefallen sind, habe ich sie Herrn SWEDERUS übergeben, welcher sie auf Teutsch wird drucken lassen. Ich werde sehen, was man für Urtheile darüber fällen wird.

Glück und Segen zum neuen Jahre wünschend verharre ich in tiefster Ehrerbietung

des hochedelgebornen Herrn Professors

dienstschuldigster Knecht

Carl Wilh. Scheele.

68.

Inhalt. Weiteres über den Rückstand bei der Auflösung der Schwerspatherde in Salpetersäure. Derselbe beruht auf einem geringen Schwefelsäuregehalt in dem kohlensaurem Kali, womit die Erde ausgefällt worden ist. Die Schwerspatherde, welche durch Glühen des salpetersauren Salzes erhalten wird, ist nur zum Theil in Wasser löslich. Das Verhalten des Kalkwassers zu der mit Salpetersäure verbundenen Schwerspatherde.

Über Boulangers *Beobachtung von Salzsäure im Flusspath. Die Verbindungen der Flusspathsäure mit den Alkalien. Die Löslichkeit des Flusspathes in Säuren.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 9. Mart. 1776.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Für Dero mir zugesandtes Schreiben danke ich ganz gehorsamst. Ich finde ebenfalls, dass etwas sehr weniges von meiner Schwerspatherde sich in Salpetersäure nicht auflöst. Ich habe es genau edulcorirt, mit *alkali vegetabili* und Kohlenstaub auf einer Kohle zusammengeschmolzen und ein Hepar erhalten. Dieses Hepar habe ich in Salpetersäure solvirt und daraus mit Vitriolsäure wieder regenerirten Schwerspath erhalten. Ich præcipitirte die vorhergehende klare Solution, von welcher sich in drei Tagen alles weisse Flockige abgeschieden hatte, und die also meiner Meinung nach recht rein war, mit recht reinem *sale tartari crystallisato.* Das erhaltene Præcipitat löste ich wieder in reiner Salpetersäure, aber diese Solution wurde wieder von einer weissen Materie unklar. Es scheint, dass das *sal tartari* etwas Vitriolsäure in sich verborgen enthält. Ich habe meine Schwerspatherde verschmiert, so dass ich keine ferneren Versuche damit anstellen kann.

Ich habe die *terram ponderosam nitratam* eine halbe Stunde hell glühend gehalten. Das *acidum nitri* war dann

gänzlich weg; das Residuum war etwas bläulich. Ich rieb es fein, goss auf etwa eine halbe Drachme eine Unze Wasser und liess es zugedeckt eine Stunde in gelinder Wärme stehen. Das Wasser schmeckte darauf wie Kalkwasser, præcipitirte *mercurium sublim.* gelb und wurde von zwei Tropfen Vitriolsäure unklar. Wenn es aber an freier Luft gestanden, setzte sich eine Haut ab, und nach sechs Stunden konnte ich mit Vitriolsäure kein Præcipitat mehr erhalten. Es schmeckte wie reines Wasser. Ich konnte noch einmal mit selbiger gebrannten *terra ponderosa* solches Wasser machen, aber nachgehends konnte ich davon nichts mehr in Wasser auflösen. Sollte wohl die nahe Zusammendrängung der Theilchen (weil *terra ponderosa* flüssig in Feuer ist) die schwere Löslichkeit in Wasser verursachen?

Terra ponderosa habe ich eine Stunde in einem zugedeckten Tiegel stark calcinirt. Die Erde war nachgehends etwas bläulich und zusammengebacken. Ich rieb sie zart und goss ein wenig Wasser darauf; sie erhitzte sich nicht und effervescirte noch etwas mit Salpetersäure. Mit mehr Wasser in der Digestion bekam ich auch hier etwas Aufgelöstes, welches dem Kalkwasser gleich war, aber mit Vitriolsäure sogleich præcipitirt wurde. Ich konnte auch hier ein paar Mal solches Schwererdewasser machen.

Ich machte vor einigen Tagen ein reines Kalkwasser, indem ich destillirtes Wasser auf gebrannten Kalkspath goss und die Solution filtrirte. Davon nahm ich zwölf Unzen in ein Zuckerglas und tröpfelte eine saturirte Auflösung der Schwerspatherde in Salpetersäure in dieses Kalkwasser. Es entstand kein Præcipitat. Zwei Tage nachher, als sich dieses Kalkwasser an offener Luft decomponirt hatte, goss ich das Klare von dem gefallenen *calce aerata* ab und edulcorirte den Kalk. Diesen solvirte ich in Salpetersäure, tröpfelte Vitriolsäure in die Solution und sah mit Verwundern sogleich *terram ponderosam vitriolatam* fallen. Ich

digerirte darauf *pulv. cretæ* mit einer Solution von Schwerspatherde in Salpetersäure. Es geschah aber hier keine Veränderung. Ich stelle es mir so vor: die Kalkerde im Kalkwasser hat sich mit der Salpetersäure in der Solution der Schwerspatherde verbunden, die Schwerspatherde, welche alsdann rein war, hat sich nach Art des *calcis puræ* in Wasser solvirt und ist nachgehends von Luftsäure wieder præcipitirt worden.

Herr Boulanger hat Recht, dass Salzsäure in der Flussspathsäure zugegen ist; aber wie viel? Ich nahm eine halbe Unze Flusspathsäure und tröpfelte *solut. argenti* darein, bis nichts mehr fallen wollte. Ich erhielt nur wenig Præcipitat, und die übrige Säure gab mit Kalkwasser noch eine gute Menge Flusspath. Hr Boulanger hat gewiss ein paar ℔ Flusspathsäure gebrauchen müssen, um eine halbe Unze *lunam corneam* zu erhalten. Ich habe auch mit der *solut. mercurii* so wenig Præcipitat erhalten, dass ich nichts Rechtes damit habe versuchen können. Dass es aber Salzsäure ist, so dieses Præcipitat zuwege bringt, sehe ich daraus, dass *calx mercurii* (*mercurius præcipitatus ruber*), in Salpetersäure aufgelöst, von *acido fluoris* nicht præcipitirt wird. Auch kann diese Præcipitation von Vitriolsäure oder phlogistisirter Vitriolsäure nicht entstehen, weil die Flussspathsäure die Solution der Schwerspatherde nicht præcipitirt, und *acidum vitrioli phlogistisatum* zwar *solut. mercurii et argenti* præcipitirt, aber ebenfalls *solut. terræ mercurii.* Es muss also etwas Salzsäure im Flusspathe vorhanden sein, obwohl es auch möglich ist, dass die Flusspathsäure von der Salzsäure ihren Ursprung genommen.

Das gelatinöse Præcipitat, welches mit dem *alkali vegetabili et minerali* entsteht, ist eine Art eines in Wasser schwer aufzulösenden dreifachen Salzes, und es ist artig, dass das mit *alkali minerali* gemachte Præcipitat, obgleich überflüssiges *alkali* zur Præcipitation oder Saturation genommen wor-

den, dennoch, nachdem es wohl edulcorirt worden, ein säuerliches, gelatinöses Salz giebt, welches mit *oleo vitrioli* stark raucht. Das Præcipitat mit *sale tartari* scheint nicht säuerlich zu sein, doch kann ich letzteres nicht gewiss sagen, weil ich alle meine Flusspathsäure aufgebraucht habe.

Das Præcipitat mit *alkali volatili*, sagt BOULANGER, raucht mit *oleo vitrioli*. Ist es gut edulcorirt, so ist es bloss Kiesel und raucht nicht mit *oleo vitrioli*. Dass die rauchende Salpeter- und Salzsäure die Flusspathsäure nicht austreiben, ist wahr. Ich gebrauchte zu meinen Versuchen pulverisirten Flusspath, welchen ich mit Wasser abschlämmte, um ihn recht fein zu haben. So wie er im Wasser gesunken, legte ich ihn auf Graupapier, darauf in eine Retorte und goss meinen *spiritum fumantem* darauf. Es hatte also dieser pulverisirte Flusspath etwas Wasser bei sich. Man giesse nur ein ordinäres Scheidewasser oder *spiritum salis* auf pulverisirten Flusspath, so wird man schon die Säure austreiben und eine dicke Haut auf dem Wasser im Recipienten erhalten. Es scheint hier, dass eine doppelte Affinität wirkt.

Es ist gewiss, dass ich von hier reisen werde und vielleicht wieder nach Upsala.

Ich bin mit der grössten Hochachtung

des hochedelgebornen Herrn Professors

ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

Anm. SCHEELE spricht hier noch von Flusspathsäure, die in gläsernen Gefässen bereitet und daher stark kieselhaltig ist. Der Bericht über die Reactionen der Baryterde enthält vieles, was damals für die Wissenschaft ganz neu war, nachher aber wieder vergessen wurde. Die Bereitung von kaustischem Baryt durch Glühen des salpetersauren Salzes musste solchergestalt 1797 von neuem von FOURCROY und VAUQUELIN entdeckt werden, ehe diese wichtige Methode in die Annalen der Chemie aufgenommen wurde.

69.

Inhalt. Dank für eine Scheele *zugesandte Arbeit über Brunnenwasser und Magnesia, vermuthlich* Bergmans *Aufsatz in Kongl. Vetensk.-Akademiens Handlingar für das Jahr 1775: »Om Bitter, Selzer, Spa och Pyrmontervatten» (Über Bitter-, Selzer-, Spaa- und Pyrmonterwasser).*

Über das Verhalten der Luftsäure zu terra foliata tartari. *Fehlerhafte Angabe* Boulangers *über sympathetische Dinte. Die Ursache der Entfärbung gelber Salzsäure durch Zinn.*

Bereitung von Acetosellsäure (Oxalsäure). Vergeblicher Versuch, die Säure mittelst Kreide und Schwefelsäure von ihrem Alkali zu scheiden. Dieses gelang dagegen mit der für den Chemiker unentbehrlichen Schwerspatherde.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 29. Mart. 1776.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ganz ergebensten Dank für Dero mir gütigst mitgetheilte Arbeit betreffend das Brunnenwasser und die Magnesia.

Ich nehme mir hiermit die Freiheit einige kleine Observationen mitzutheilen. Als ich dieser Tage mittelst Luftsäure *terram foliatam tartari* krystallisiren wollte, so saturirte ich erstlich Wasser mit Luftsäure; hierin solvirte ich etwas *terram fol. tartari* und liess es evaporiren. Es wollte aber nicht krystallisiren; *ad siccitatem* evaporirt, liquescirte es wieder. Darauf goss ich in einen Recipienten eine concentrirte Solution von *terra foliata tartari*, und diesen legte ich vor eine tubulirte Retorte, in welcher Schwefelsäure mit Kreide vorhanden war. Die in den Recipienten dringende Luftsäure coagulirte die Solution der *terræ foliatæ tartari.* Ich liess viel von der Luftsäure eindringen, und der Recipient sah aus wie die Fenster zur Winterzeit, wenn sie mit Eis überzogen sind. Darauf nahm ich etwas von dieser

krystallisirten *terra foliata tartari* und legte es in die freie Luft. Des andern Tages aber war es liquescirt. Auf das in dem Recipienten Zurückgebliebene goss ich etwas Wasser. Es löste sich sogleich auf und fing an stark zu effervesciren. Also kann sich die Luftsäure zwar mit *terra foliata tartari* verbinden, aber überaus lose.

Baumé irrt, wenn er sagt, dass etwas vom *sale ammoniaco fixo*, in die gelbe, sympathetische Dinte gemischt, das Verschwinden der Dinte erleichtern soll, weil solches die Attraction zum Wasser vermehrt. Es attrahirt zwar geschwind Feuchtigkeit, aber nicht mehr, als zur Solution des *salis ammon. fixi* nöthig ist, und verursacht durch ihren Überzug, dass die Dinte gar nicht oder nur sehr langsam Wasser aus der Luft anziehen kann. Sie verschwindet eher *sine sale ammon. fixo.*

Dass die gelbe Salzsäure von eingelegtem Zinn ihre Farbe verliert, kommt von der Phlogistisirung der Eisenerde in der Salzsäure her. Ich solvirte etwas *croc. martis* in Salzsäure, legte *limat. stanni* darein; sobald als es ungefärbt erschien, præcipitirte ich mit *sale tartari* und erhielt ein grünes Præcipitat.

Ich wollte dieser Tage *acidum salis acetosellæ* machen. Ich nahm zwei Unzen *cretæ pulverisatæ*, goss darauf 16 Unzen Wasser und kochte es auf; darauf legte ich eine Messerspitze voll *pulveris salis acetosellæ veri* dazu und wollte so lange damit continuiren, bis es nicht mehr effervescirte. Als ich eine Unze davon zugelegt hatte, schmeckte das Wasser alkalisch; ich filtrirte etwas davon und saturirte es mit Schwefelsäure; ich erhielt einen *tartarum vitriolatum.* Darauf legte ich zu der zurückgebliebenen Kreide nach und nach so viel *pulv. salis acetosellæ*, bis es nicht mehr effervescirte. Es gingen zwei Unzen, anderthalb Drachmen *salis acetosellæ* dazu. Ich filtrirte das Klare, welches wie *tartarus tartarisatus* schmeckte, und liess es evapo-

riren; ich erhielt Krystalle, von welchen sich viel *sal acetosellæ* durch Salzsäure scheiden liess. Die Kreide edulcorirte ich, und ich wollte durch Aufgiessung von anderthalb Unzen *ol. vitriol.* das *acidum acetosellæ* davon scheiden, nicht daran denkend, dass das *sal acetosellæ* die Gipssolution decomponirt und wie .... præcipitirt. Wie konnte ich dann *acidum acetosellæ* erhalten? Ich filtrirte nun die Säure und tröpfelte von meinem *acido acetosellæ* etwas in eine Gipssolution, aber vergebens! es fiel nichts. Doch wurde das Kalkwasser præcipitirt. Dieses war sehr begreiflich, denn der mit *sale acetosellæ* præcipitirte Kalk lässt sich in *acido vitrioli* leicht auflösen. Daher hat das Kalkwasser die überflüssige Vitriolsäure angenommen und der durch diese Säure solvirte *salis acetosellæ* Kalk, welcher in Wasser insolubel ist, musste alsdann fallen. Ich hatte also zu meinem Schaden (weil ich es nicht genau genug vorhero übergelegt) all meinen Vorrath von *sale acetosellæ* verspillt, obgleich ich auch eine halbe Unze wieder von dem krystallisirten Mittelsalz durch Salzsäure herausholte.

Ich hielt es also für eine schwere Aufgabe, das *acidum* vom *sale acetosellæ* in reinem Zustande zu erhalten. Aber die, wie ich glaube, in der Chemie so unentbehrliche Schwerspatherde war es, welche mir die Möglichkeit zeigte. Die Solution dieser Erde in Salpetersäure wird von *sale acetosellæ* nicht præcipitirt; zwar fällt ein wenig, ich glaube aber, dieses ist Kalk, so in der Schwerspatherde gewesen. (Das *acidum sacchari* verhält sich ebenso.) *Sal acetosellæ*, mit *alkali volatili* saturirt, decomponirt aber diese Solution, und die Schwerspatherde fällt mit *acido salis acetos.* verbunden zu Boden. Mit *acido vitrioli* aber kann man das *acidum salis acetosellæ* scheiden. Und obgleich mein *acidum acetosellæ* ein wenig *acidum vitrioli* bei sich hatte, so glaube ich, dass man leicht diese fremde Säure, mittelst Schwerspatherde in Essigsäure solvirt, abscheiden und dann [die Lös-

ung des] *acidi acetosellæ* wieder evaporiren lassen kann. Ich habe keine Schwerspatherde mehr und kann also keine weiteren Versuche mit *acido salis acetosellæ* anstellen.

Kalkwasser, in verschlossenen [Gefässen] mit *lithargyro* digerirt, solvirt etwas Bleierde, welches mit *acido vitrioli* zu sehen ist.

Ich habe die Ehre beständig zu sein

des hochedelgebornen Herrn Professors

dienstgehorsamster Knecht

Scheele.

Anm. Dieser Brief stimmt zum Theil mit den Briefen an GAHN vom 29. März und 10. Mai 1776 (N:o 43, S. 173 und 44, S. 175) überein. SCHEELE berichtet hier über die Isolirung der Säure des Acetosellsalzes und über die wichtigsten Reactionen dieser Säure, eine Frage, mit welcher er sich schon 1770 (vergl. S. 40) beschäftigte, obschon es ihm erst jetzt gelungen ist, mit Hilfe von Baryt die Säure selbst zu isoliren. Ausserdem begegnen wir hier Andeutungen von zwei anderen wichtigen chemischen Neuigkeiten, indem hier Baryt zum ersten Mal als ein bei chemischen Arbeiten *unentbehrliches* Reagens erwähnt, und die Zuckersäure oder die aus Zucker dargestellte Oxalsäure als eine sowohl SCHEELE als BERGMAN bekannte Säure angeführt wird. BERGMANS *Dissertatio chemica de acido sacchari* wurde erst am 13. Juni 1776 veröffentlicht.

70.

Inhalt. Destillation von Eisenfeilspänen und crocus martis *mit Salmiak. Eigenthümliche Reactionen.*

Doppelsalz von Magnesiumsulfat und Ammoniumsulfat. Die Reactionen der Magnesia mit Ammoniak.

Anmerkungen betreffs der Bereitung von Bleiweiss und Weinsäure. Verhalten der Acetosellsäure (Oxalsäure) zu Kreide und Bleiweiss.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 10. Mai 1776.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Für Dero mir gesandtes Schreiben danke ich ganz ergebenst. Die Muthmassung des Herrn Professors, dass die *acida* die ganzen Metalle stärker als das *alkali volatile* attrahiren, habe ich durch Versuche bestätigt.

Ich mischte *limat. ferri* mit Salmiak, goss etwas Wasser in den Recipienten und destillirte. Auf das Residuum goss ich etwas Wasser; es erhitzte sich. Ich filtrirte die Solution, welche grün war; hierein goss ich den übergegangenen *spiritum destillatum* und erhielt ein grünes Præcipitat. Es setzte sich aber auch sogleich eine dicke Haut über diese Mischung, und wenn ich sie umschüttelte, bildete sich nach einer Minute wieder eine solche Haut. Ich filtrirte diese Mischung, welche aber sehr bald wieder undurchsichtig wurde. Sie roch auch etwas nach *alkali volatili.*

Da sie allemal an der Superficies eine Haut bekam, so merkte ich gar wohl, dass die Luft mit im Spiele war. Ich wiederholte also eine solche Destillation; und da allemal vom Eisen, wenn es sich mit einer Säure verbindet, ausgenommen mit der Arseniksäure, eine brennende Luft erzeugt wird, so band ich eine luftleere Blase vor den Hals der Retorte und sah, dass diese Blase während der Destillation ausgedehnt wurde. Diese Luft war inflammabel. Darauf

solvirte ich das Residuum in Wasser, goss es in ein Glas, welches davon zu einem Viertel angefüllt wurde, und setzte so viel *ammoniacum causticum* dazu, dass es prædominirte. Ich vermachte das Glas mit einem Korke, schüttelte die Mischung zum öftern und nach einer Viertelstunde zog ich den Kork heraus, doch so, dass ich das Glas umgewandt unter dem Wasser hielt. Hier fand ich, dass der vierte Theil der Luft absorbirt war; auch löschte die noch übrige Luft die Lichtflamme aus.

Es wirken demnach zwei Anziehungskräfte auf die mit überflüssigem Phlogiston versehene Eisensolution: das *alkali volatile* auf die Salzsäure und die Luft auf das Phlogiston des Eisens. Dass aber auch schon etwas Eisenpræcipitat im Anfange auch ohne äussere Luft præcipitirt wird, kann zum Theil von der Luft in der Retorte und in dem Recipienten herrühren, welche etwas Phlogiston rauben. Ja, die *solutio vitrioli martis* wird ohne Luft nicht gänzlich vom *alkali volatili caustico* decomponirt.

Vielleicht gilt dieses alles auch von den anderen Metallen. Aber was will man sagen, wenn der *crocus martis* auch den Salmiak decomponirt? Ich erhalte bei dieser Destillation eine Art Luft, welche allemal entsteht, wenn *alkali volatile* destruirt wird. Das Residuum in der Retorte aber, wenn es in Wasser aufgelöst wird, giebt mit *alkali* ein grünes Præcipitat. Folglich hat es Phlogiston angezogen, und folglich agirt es auf den undecomponirten Salmiak wie Eisen, und dieses Phlogiston hat die Erde vom *alkali volatili* angezogen. Der *crocus martis* decomponirt für sich allein das *alkali volatile* nicht. Es müssen hier zwei Attractionskräfte wirken; das *acidum salis* sowohl als das Phlogiston ziehen beide auf ein Mal diese Eisenerde an.

Setzt man voraus, dass das *sal amarum* mit *salmiak secreto* sich verbinden und ein dreifaches Salz zuwegebrin-

gen kann, so ist die Ursache klar, warum das *alkali volatile causticum* die *magnesiam albam* præcipitirt. Mischt man zu einer *solut. salis amari* so viel *alkali volatile causticum*, dass es etwas prædominirt, so erhält man ein geringes Præcipitat; setzt man diese Mischung in die Wärme, so erhält man mehr Præcipitat; filtrirt man sie dann und lässt sie evaporiren, so erhält man das obgenannte Salz in grossen Krystallen, von welchen mit *alkali fixo* sowohl *magnesia* als *alkali volatile* sich scheidet. Also so viel *salmiak secret.* ein Theil *sal amarum* annehmen kann, so viel Magnesia muss sich auch præcipitiren. Wenn man daher *sal amarum* mit *salmiak secreto* mischt, so wird man mit *alkali volatili caustico* keine Magnesia fallen sehen.

Ich möchte wohl einen rechten Grund zu der Entstehung des Bleiweisses haben. Hänge ich ein Bleiblech über Essig, welcher nur in einem warmen Zimmer steht, so wird dieses Blech mit *saccharo saturni* und nicht mit Bleiweiss überzogen.

Nimmt man bei der Bereitung des *acidi tartari* etwas zu viel *crem. tartari* gegen die Kreide, so krystallisirt in der noch nicht zureichend evaporirten Säure ein Salz, welches *selenitem tartareum* enthält und sich auch von neuem wieder damit auflöst. Kocht man *cremorem tartari* mit etwas Schwererde, so erhält man auch saure Krystalle, welche Schwererde in sich halten.

Die Kreide attrahirt zwar alle Säure vom *sale acetosellæ; cerussa* aber ist darin unterschieden, dass sie nur das Überflüssige aufnimmt und ein neutrales Salz zurücklässt, welches krystallisirt. Ich habe gesucht, das *acidum acetosellæ* hiervon, nämlich von der *cerussa*, zu scheiden; es ging an, aber diese Säure hatte aufgelöstes *vitriol. saturni* in sich.

Ich bin, hochedelgeborner Herr Professor,

Ihr dienstschuldigster Knecht

Scheele.

Anm. Der erste Theil dieses Briefes enthält scharfsinnige Beobachtungen betreffs der Reactionen, welche bei Destillation von metallischem Eisen und Eisenoxyd mit Salmiak stattfinden. Der letztere Theil berührt Fragen, welche früher in Briefen an GAHN (N:o 17, S. 89, vom 6. August 1770, N:o 43, S. 173, vom 29. März 1776 und N:o 44, S. 175, vom 10. Mai 1776) behandelt worden sind.

71.

Inhalt. Butyrum antimonii *bildet sich nicht bei Destillation von metallischem Antimon mit Kochsalz, wohl aber wenn die Salzsäure mit einem Stoffe verbunden ist, welcher eine grosse Verwandtschaft zum Phlogiston hat.*

BAUMÉS *Behauptung, dass durch eine lange Einwirkung von Schweinefett auf weissen Thon Sedativsalz erzeugt werde, hat* SCHEELE *als unrichtig erwiesen.*

Ueber BERGMANS *Affinitätstabelle. Klagen über das Zögern mit dem Drucke von* SCHEELES *Arbeit über Luft und Feuer.*

SCHEELE *spricht seine Zweifel über die Annahme aus, dass ungelöschter Kalk ein reiner einfacher Stoff sei. Auch Wärme muss als ein Bestandtheil darin enthalten sein. Die Gründe hierfür.*

Es sind nicht die Metalle, sondern die Metallkalke, welche sich mit Säuren verbinden. Reflexionen hierüber.

Das Ausfällen der Metalle aus ihren Lösung durch andere Metalle scheint auf der grösseren oder geringeren Verwandschaft derselben zum Phlogiston zu beruhen. Beispiele hiervon. Das Kupfer kann sich mit verschiedenen Mengen Salzsäure verbinden. Löslichkeit des Kupferkalkes in neutralen Kaliumtartarat und Ammoniumtartarat.

Die Frage des Abzuges von Köping.

SCHEELE *glaubt, jetzt die Bedingungen für die Bildung von Bleiweiss zu kennen. Wird später mehr hierüber schreiben.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 24. Mai 1776.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Danke ergebenst für Ihr angenehmes Schreiben. Es kam mir die Frage von der Entstehung des *butyri anti-*

monii durch Destilliren des *reguli* mit *sale communi* etwas zweifelhaft vor. Gestern mischte ich drei Drachmen pulverisirten *regulum antimonii* mit ebenso viel *sale comm. depurato et pulverisato* und trieb es aus einer Glasretorte bei offenem Feuer. Ich erhielt etwas Feuchtigkeit in der Vorlage. Nach einer halben Stunde floss der Regulus als kleine Körner zwischen dem Salz. Eine Viertelstunde darnach kam das Salz in Fluss und der Regulus lief am Boden zusammen; und obgleich die Retorte weich und lang wurde, so kam doch nicht die geringste Spur vom *butyro* und Sublimat zum Vorschein. Ein anderes ist es, wenn Salzsäure mit einer Materie verbunden ist, welche sich beweisbar mit Phlogiston vereinigen kann, z. B. *terra mercurii, saturni* oder *argenti* in *mercurio sublimato, saturno vel luna cornea;* da dann das *butyrum* infolge einer doppelten Affinität entsteht.

Im Monat Februar des verflossenen Jahres machte ich eine Masse aus weissem Thon, Wasser und *axungia porci*, setzte diese in den Keller und wollte nach Verlauf eines Jahres sehen, ob Baumé die Wahrheit schreibt, [wenn er sagt, dass man] *sal sedativum* erhalte. Dieser Tage erhielt ich einen Theil dieser Masse von der dortigen Apotheke,[1] kochte etwas davon mit Wasser, filtrirte und evaporirte. Das Decoct war sehr wenig sauer (*axungia*, mit Wasser gerieben, ist auch etwas sauer), gab aber nicht die geringste Spur von Sedativsalz. Einen anderen Theil digerirte ich mit *spiritu vini* und zündete ihn an; die Flamme war nicht im geringsten grün. Einen Theil kochte ich wiederum mit *alkali fixo;* die Lösung schmeckte seifig, und mit *acido vitrioli* schied sich *axungia* ab. Ich filtrirte alles und evaporirte, erhielt auch hier keine Spur von *sale sedativo*, auch nicht als ich *spiritum vini* über diesem *tartaro vitriolato* abbren-

[1] Die Mischung wurde im Februar 1775, also in Upsala, gemacht und im Mai 1776 im Köping untersucht. (*N.*)

nen liess. Ich glaube doch nicht, dass ich seine Beschreibung unrichtig verstanden habe.

Ich habe zwar eben nichts zu Dero Affinitätstabelle zu erinnern, weil ich an viele Verbindungen nicht die Hand gelegt habe, doch könnte wohl etwas, meiner einfältigen Meinung nach, zu bemerken sein (wenn nur meine Arbeit vom Feuer etc. vom Drucke käme; hätte ich gewusst, dass SWEDERUS so lange damit zögern würde, sollte sie in Westerås schon fertig sein), zum Beispiel:

Man nennt den gebrannten Kalk rein, weil er mit keiner bekannten Materie verbunden zu sein scheint. Vielleicht aber ist er ebenso wenig rein als Kalk mit einer Säure verbunden. Die Erhitzung, so er mit *acidis* hervorbringt, macht mich schon zweifeln. Sollte nicht [in diesem Falle] z. B. das *acidum salis* mit Kreide, *cerussa*, *magnesia* etc. sich so erhitzen wie mit Kalk, mit *lithargyro recent. calcinato* und mit *magnesia calcinata*. Die Hitze ist gewiss mit ihnen verbunden und kann bloss durch eine andere Materie, welche nähere Affinität zu der calcinirten Erde hat, abgeschieden werden. Die doppelte Affinität versetzt ebenfalls die Materie der Hitze von einem Körper an andere; wie man es sieht, wenn caustische Alkalien, *calx viva* etc. die Erden und metallische Solutionen præcipitiren. Denn wo würde wohl die Hitze bleiben, wenn z. B. Eisen, in Salzsäure solvirt, mit *calce viva*, die in der Luft zerfallen ist, gemischt wird, da doch dieser Kalk mit Salzsäure sich stark erhitzt, die præcipitirte Eisenerde dagegen mit Salzsäure nicht recht heiss wird.

Ich habe ebenfalls in meinen Versuchen deutlich gezeigt, dass die Hitze aus der reinsten Luft, welche nur den vierten Theil unserer Atmosphäre ausmacht, und Phlogiston besteht. Ich habe auch gewiesen, dass eben diese Luft im Grunde säuerlicher Natur ist und mit dem Phlogiston ein überaus zartes, schwefelähnliches Mixtum (Wärme oder Hitze) ausmacht. Und eben deswegen hat die Hitze einige

Eigenschaften des Schwefels; folglich ist sie im Stande, sich im Feuer mit absorbirenden Körpern in grosser Menge zu verbinden, wie z. B. Schwefel bei einer nur gelinden Destillation die Luftsäure aus der Kreide treibt, bei welcher Destillation die Retorte noch nicht glüht, folglich auch die Verwandlung der Kreide in Kalk nicht möglich ist. Man kann also auch nicht leicht sagen, wie viel *calx pura* in einer gegebenen Menge Kreide steckt.

Es sind nicht ganze Metalle, welche sich mit *acidis* verbinden, sondern nur metallische Erden. Ich erinnere mich auch nicht, ob eine solche Solution möglicherweise eine andere ist, wenn sich die Metalle mit Schwefel und Arsenik im Feuer verbinden.

Wenn man auch sieht, dass ein Metall das andere aus seiner Solution præcipitirt, so geschieht solches nicht deswegen, weil das Menstruum nähere Affinität zu dem hinzugelegten als zu dem aufgelösten Metalle hat. [Wenn dies der Fall wäre], sollte nicht daraus folgen, dass da solche Säuren metallische Erden enthalten, welche, wenn nicht gänzlich, doch grösstentheils dephlogistisirt sind, so müsste z. B. Kupfererde (*vitriolum veneris cum alkali fixo præcipitatum*) die *solut. argenti et mercurii sublimati* præcipitiren, welches doch nicht geschieht. Sagt man, dass diese metallische Præcipitation nach einer doppelten Affinität geschehe, weil das niederfallende Metall, z. B. Silber, vom Kupfer sein abgeschiedenes Phlogiston annimmt, sich also reducirt, und die reine Säure alsdann die dephlogistisirte Kupfererde auflöst, so könnte man zwar dieses gelten lassen, allein dann gehörten ja solche Præcipitationen nicht unter den *attract. simpl.*

Wollte man dann diese Reduction so erklären, so frage ich, warum denn nicht die mit Luftsäure verbundene Kupfererde die Silbererde und Quecksilbererde fallen macht. Könnte die Silber- oder Quecksilbererde sich hier nicht mit

der Luftsäure verbinden und fallen, wenn anders eine doppelte Affinität, und dass das *acidum* eine nähere Attraction zu der Kupfererde hat, gelten soll. Denn wie stark auch das *acidum salis* die Kupfererde attrahirt (da sie Kupfervitriol decomponirt), so kann doch der *mercurius sublimatus* von dieser Erde nicht decomponirt werden. Vielmehr ist es glaublich, dass eine solche Præcipitation auf Seiten des Phlogistons geschieht.[1] Die Golderde hat also stärkere Attraction zum Phlogiston als die Silber- und Quecksilbererde, die Silbererde stärkere als die des Quecksilbers, die Quecksilbererde stärkere als die des Eisens. Die darauf folgende Auflösung des eingelegten, præcipitirenden Metalls ist nur accidentel, welches deswegen geschieht, weil das *acidum* von seiner metallischen Erde entledigt worden ist und eine andere Erde zufälligerweise vor sich findet. So kann das gelbe Præcipitat des mit Kalkwasser bereiteten *mercurii sublimati*, auf Kupfer gerieben, selbiges verquicken, das *aurum non fulm.* das Silber vergolden. Sollte nicht solche Art von Reduction unter Signum »*phlogiston via humida*» stehen. Doch fehle ich vielleicht in allem diesem.

Das Gold und die Platina können auch nicht in [*spir. salis*] solvirt werden, ohne vorhero calcinirt zu sein. Die Erde der edlen Metalle, die Arseniksäure und die Salpetersäure können die Hitze decomponiren, ziehen deren Phlogiston an, reduciren sich und scheiden die Feuerluft (oder die reine Luft) aus.

Ich sehe, dass die Kupfererde sich mit verschiedenen Proportionen Salzsäure verbinden kann. Nimmt man eine saturirte Solution von Kupfer in Salzsäure, legt mehr Kupferpræcipitat zu (aus Kupfervitriol mit *sale tartari* gemacht) so fängt es an, von neuem zu effervesciren, und durch mehr Zulegung dieser Erde geht endlich der hepatische Geschmack gänzlich verloren, und es entsteht eine grünweissliche Kup-

[1] D. h. sie beruht auf Verwandtschaft znm Phlogiston (*N.*)

fererde. Eben dieses geschieht, wenn *sal commune* in einer Solution von Kupfervitriol solvirt wird, und Kupfererde so lange nach und nach zugelegt wird, bis es nicht mehr effervescirt. Die hier entstehende Effervescenz sieht wunderlich aus, da doch weder *sal commune* noch Kupfervitriol mit der Kupfererde effervescirt; ist aber doch eine natürliche Folge. Es ist ebenso besonders, dass die *solutio tartari solubilis* oder *alkali volatilis tartarisati* mit solcher zugelegten Kupfererde nicht effervescirt, sie aber geschwind in der Kälte auflöst und eine süsse, blaue Lösung macht. Kommt aber eine Mineralsäure zu dieser Solution, so effervescirt sie. Die Säure muss ohne Zweifel das *alkali* angreifen, und der freiwerdende *cremor tartari* alsdann die Kupfererde angreifen und ihre Luftsäure austreiben.

Die Station in Alingsås kann wohl gut sein, wollte mir aber nur jemand 2,000 »Plåtar» vorschiessen, wollte ich hier auf Anliegen der Bürgerschaft, welche sowohl als die Herrschaften hier herum beim Magistrat deswegen eingelegt, eine Apotheke für eigene Rechnung anlegen. Ich bin alsdann versichert, fernerhin wohl zu stehen.

Ich glaube nun die Entstehungsart des Bleiweisses genauer zu kennen, wovon ein anderes Mal.

Habe die Ehre beständig zu sein,

hochedelgeborner Herr Professor,

Ihr dienstschuldigster Knecht

C. W. Scheele.

Anm. Um diesen Brief zu verstehen, muss man sich daran erinnern, dass SCHEELE die Wärme als ein chemisches Element ansah, welches in Verbindung mit Phlogiston die Feuerluft oder den Sauerstoff bildet, und dass die Wärme bei den chemischen Verbindungen, welche ein Körper eingeht, zuweilen absorbirt, zuweilen wieder frei wird. Wenn wir für *Wärme*, als ein chemisches Element betrachtet, die Bezeichnung *Molecularenergie*, anwenden, so steht SCHEELES Auffassungsweise den Lehren der heutigen Chemie viel näher, als man beim ersten Anblick glauben sollte. Eins der wichtigsten Desiderata der modernen Chemie ist ja gerade die Möglichkeit, die Menge *Wärme* oder *Molecularenergie* angeben zu können, welche jeder

chemischen Verbindung bei einer bestimmten Temperatur und unter einem bestimmten Druck eigen ist.

Bemerkenswerth ist SCHEELES Erklärung, dass das Vermögen der Metalle, einander aus ihren Lösungen in Säuren niederzuschlagen, in erster Hand auf der Verwandtschaft der Metallkalke zu Phlogiston (oder derjenigen der Metalle zu Sauerstoff) beruht.

72.

Inhalt. Dankt für den Brief mit Mittheilungen über die Versuche in England. Klagt anlässlich dieser Versuche wieder über SWEDERUS.

Weitere Anmerkungen gegen MONNETS *Vorschrift für die Darstellung von* butyrum antimonii.

Die Ursache, weshalb das Eisen aus Pyrmonterwasser ausfällt. Mittel, dieses Ausfallen zu verhindern.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 30. Aug. 1776.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ganz ergebensten Dank für Dero Bericht über die Versuche, so in England angestellt sind; solche Briefe sind für mich allemal ergötzend.

Ich habe schon längst geglaubt und werde nun noch-mehr darin gestärkt, dass meine mühsamen Versuche vom Feuer von den Ausländern grösstentheils, obwohl etwas verändert, angestellt und früher als meine Erfahrungen, welche auch die Luft angehen, veröffentlicht werden sollten. Es kann alsdann heissen, ich habe [meine Versuche] aus ihren Schriften gezogen und sie nur etwas verändert. Für alles dieses habe ich SWEDERUS zu danken, und nun wird es nicht geschwinder gehen, da Herr MOHR von dorten wegreist, welcher die Correcturen besorgen sollte.

Ich glaube, dass alle die Erfahrungen mit dem Brennglase nach meinen angenommenen Sätzen erklärt werden können; es muss auch nothwendig die *calx mercurii* reducirt worden sein.

Wenn eine Retorte von Thon sollte zum *butyro antimonii* gebraucht sein, so ist es möglich, dass Herr MONNET mit heftigem Feuer seinen Zweck einigermassen erreicht hat, denn da, alsdann das *sal commune* in Fluss kommt, werden mehrere Thontheilchen berührt, und es wird dabei etwas Salzsäure frei (wie mit gebranntem Thon geschieht). Der *regulus* kann auch dann etwas calcinirt werden, (denn die Hitze kann sich wirklich mit mehr Phlogiston verbinden) und folglich kann auch dadurch etwas *butyrum* entstehen.

— — — — — — — — — — — — —

— — — — — — — — — — — — —

Sollte man nicht auf irgend eine Art verhindern können, dass das Pyrmonterwasser sein Eisen fallen lässt? Wird es nach des Herrn Professors Angabe gemacht und nachgehends auf Bouteillen gegossen und verharzt, so wird es nach einigen Tagen unklar, und es nimmt eine lange Zeit, bevor das zarte Eisen sich zu Boden setzt; endlich wird das Wasser ganz ohne Eisen, wofern man nicht viel Eisen darinnen aufgelöst hat. Die Ursache ist wohl diese: Die Luft, so in Wasser vorhanden, greift nach und nach das Phlogiston des Eisens an. Der *crocus* kann sich aber nicht in Luftsäure auflösen. Legt man ein wenig Vitriol in Wasser, so wird es nach und nach unklar; dieses geschieht nicht, wenn das Wasser zuvor gekocht und gegen Zutritt der Luft verwahrt ist.

Ich habe die Ehre beständig zu sein

des hochedelgebornen Herrn Professors

ergebenster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Von diesem Briefe ist ein Theil, welcher von der Bereitung von Bleiweiss handelt, als mit einer Mittheilung an GAHN vom 30. Aug. 1776 (N:o 49, S. 189). identisch, ausgeschlossen. Auch GADOLIN erhielt 1781 einen Brief von ungefähr demselben Inhalt, welcher nach SCHEELES Tode im Auszug in GÖTTLINGS *Taschenbuch für Scheidekünstler* fürs Jahr 1788 (C. W. SCHEELE, *Sämmtliche Physische und Chemische Werke, herausgegeben von* S. FR. HERMBSTÄDT. Berlin, 1793. II, S. 444). veröffentlicht wurde.

73.

Inhalt. Seit magnesia alba *in unseren eigenen Apotheken gemacht wird, ist der Verbrauch des englischen Salzes um das Doppelte gestiegen.*

Scherzhafte Anmerkungen gegen DEMACHY *und* SAGE.

Löslichkeit von Kupferkalk in Luftsäure. Bleivitriol wird von caustischen Alkalien und von Kalkwasser zersetzt. Schwer lösliches Salz, welches beim Behandeln von Citronensaft mit Kreide erhalten wird.

Veränderungen, welche in einem acht Jahre alten Schweinefett stattgefunden haben.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 4. Octob. 1776.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Gewiss, es wird nicht schaden, dem SWEDERUS seine Bescheidenheit vorzuhalten. Er wird sich wohl nun dorten eingefunden haben, und danke ich ganz gehorsamst für Dero hülflichen Beistand.

Nachdem man angefangen hat, nach unserer Dispensation *magnesiam albam* auf den Apotheken zu machen, so wird nun doppelt mehr *sal angl.* als vorhero consumirt. Hier kann man jedoch mit 60 ℔ des Jahres auskommen. Es kostet mir das ℔ in Stockholm 1 Dlr 16 ·/. kmt.

Das allenthalben Chemisiren ist ganz gut, bloss man dadurch nur grössere Einsicht in natürliche Wahrheiten, um welche uns doch am meisten zu thun, erhalten kann. Am wenigsten wollen die Beweise des DEMACHY diesen Forderungen Genüge thun. Es wäre besser, wenn solche Leute mit dergleichen berühmlichen Entdeckungen schwiegen. Sollte es wohl Jemanden geben, der seine so kostbare Zeit mit Widerlegungen solcher Luftneuigkeiten verschwenden will! Glaublich wird SAGE nun selbsten bald in *acidum salis* verwandelt.

Ich finde in des Herrn Professors Affinitätstafel nicht, dass das Kupfer in Luftsäure aufzulösen ist. Man solvire Kupfervitriol in Wasser, giesse einige Tropfen *acidum vitrioli* zu, darauf præcipitire man die Kupfererde mit der rechten Quantität von *sale tartari*, so hat man in der Flüssigkeit Kupfer in Luftsäure aufgelöst.

Der Bleivitriol lässt sich von einer caustischen Lauge solviren. Das Kalkwasser solvirt ihn auch. Beide Solutionen werden von Luftsäure decomponirt. *Succus citri*, mit zwei Theilen Wasser gemischt und mit Kreide saturirt, giebt ein in Wasser schwer aufzulösendes Salz, welches am Boden liegt, das Klare aber enthält eine gute Menge von diesem Salze, durch Hülfe der von der Kreide abgeschiedenen Luftsäure gelöst.

In einer Kruke fand ich hier etwas Schweinfett, welches wohl acht Jahre alt war. Ich setzte in diese Kruke ein offenes Zuckerglas mit etwas angefeuchtetem *lithargyro* und band sie wieder zu; nach drei Wochen war das *lithargyrum* weiss gefärbt und schmeckte süsslich. Darauf imbibirte ich ein Tuch mit *solut. salis tartari*, legte es in diese Kruke und band sie zu. Zwei Monate nachhero nahm ich dieses Tuch, laugte es aus, das Lixivium evaporirte ich *ad siccum* und goss diluirtes *acidum vitrioli* in Überfluss zu; es effervescirte. Ich destillirte diese Mischung und erhielt im Reci-

pienten ein *acidum* und etwas zartes *oleum*, welches nach einigen Tagen an der Luft verflogen war. Das *acidum* aber war eine rechte Essigsäure.

Habe die Ehre zu sein

des hochedelgebornen Herrn Professors

ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

74.

Inhalt. *Klagen über* SWEDERUS.

Untersuchung von Urinsediment und Blasensteinen. Bericht über eine in diesen Stoffen vorkommende neue Säure. Ihre Reactionen mit Mineralsäuren und Alkalien. Ihre Destillationsproducte.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 26. October 1776.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich glaube, dass da SWEDERUS so unverantwortlich mit meinem Manuscript gehandelt, es am besten wäre, wenn ich dasselbe von ihm wieder zurückbekäme.

Der Urin enthält noch eine Art unbekannten Salzes säuerlicher Natur. Dieses Salz fordert zu seiner Auflösung eine ziemliche Menge Wasser. Man evaporire den klaren Urin, bis der vierte Theil oder weniger restirt; nach dem Erkalten findet man ein wenig weissen Bodensatz, welcher zum Theil fest am Glase sitzt und sich hin und wieder krystallisirt hat. Diese zarten Krystalle oder der Bodensatz löst sich in viel kochendem Wasser auf, welches das Lack-

muspapier roth färbt. In einer caustischen Lauge und in Kalkwasser löst der Bodensatz sich leicht auf, und das Salz kann mit allen Säuren, auch mit Luftsäure, wieder præcipitirt werden. Das *alkali volatile caust.* will es nicht sonderlich angreifen; ist das Lixivium nicht vollkommen caustisch, so löst es dieses Salz nicht auf. Die *acida* greifen es nicht an; doch löst das *acidum nitri* es in der Hitze auf und scheint es zugleich zu destruiren. Diese Solution præcipitirt das Kalkwasser, macht auch auf der Haut nach einigen Stunden zinnoberrothe Flecken; auch geschieht dieses, obgleich diese Solution (welche, wie viel sie auch vom Salze enthalten mag, dennoch sauer ist) mit *alkali* saturirt ist. Es entsteht mit *alkali* keine Præcipitation. Dieses Salz lässt sich im Feuer destruiren, doch sublimirt sich ein anderes Salz, welches auch säuerlich und den *floribus benzoes* einigermassen ähnlich ist. In dem Recipienten erhält man etwas dem *spiritu cornu cervi* Gleichendes, und in der Retorte restirt eine leichte Kohle.

Nicht aller Urin hat gleichviel [von diesem Salze]; der Urin der Fieberkranken enthält viel davon. Der ziegelfarbige Bodensatz, welcher sich zeigt, wenn der klare, braune Urin ein wenig gestanden, ist eben dieses Salz. Wird solcher Urin wieder heiss gemacht, so löst sich alles wieder auf. Der Blasen- oder Nierenstein ist zufolge meiner Untersuchung nichts anderes als dieses so schwer auflösliche Salz. Seine geschwinde Auflösung in einer recht caustischen Lauge und die rothe Farbe auf der Haut, welche von seiner Solution in *spiritu nitri* entsteht, sind die Proben, woran ich diese Säure am ersten erkenne.

Ich habe die Versuche, so ich mit diesem Stein gemacht, dem Herrn Professor Bergius gesandt.

Ich habe die Ehre in tiefster Ergebenheit zu sein

des hochedelgebornen Herrn Professors

ergebenster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Man vergleiche hiermit den undatirten Brief an GAHN, welcher auf Seite 192 mitgetheilt worden ist und ungefähr zu derselben Zeit wie der vorliegende Brief an BERGMAN geschrieben sein dürfte. Der an BERGIUS gesandte Aufsatz wurde in Vet.-Akademiens Handlingar für das Jahr 1776, S. 327, unter dem Titel: *Undersökning om Blåse-stenen* (Untersuchung über den Blasenstein) gedruckt.

75.

Inhalt. Sendet BERGMAN *verschiedene reine Reagentien. Ist verhindert nach Upsala zu reisen.*

Fällung, welche mittelst Schwefelsäure aus Blasensteinen erhalten wird.

Klagen über SWEDERUS. *Betrachtungen über die vermeintliche Edelsteinerde und über* WALLERII *Arbeit: »Tankar om Verldenes, i synnerhet Jordenes, danande och ändring». (Gedanken über die Bildung und Veränderung der Weltkörper, besonders der Erde).*

Art und Weise, magnesia nigra *in Eisen mittelst Essigsäure zu bestimmen. Ueber die Menge Kupfer, welche erforderlich ist, um Silber aus einer Lösung von Silbernitrat zu fällen. Krystallisirtes Wachsöl. Eine Lösung von* magnesia nigra *in einem Ueberschuss von Salzsäure wird nicht von Ammoniak gefällt, weil sich ein dreifaches (doppeltes) Salz bildet.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 25. Jan. 77.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich werde mit SWEDERUS eine Flasche *acidum nitri*, welches aus depurirten Salpeter getrieben ist, eine Flasche *spiritum salis ammon. cum calce viva paratum*, und 1 ℔ *acidum salis*, welches zwar nicht so stark, aber doch rein ist, schicken.

Nach Upsala zu reisen geht wohl nicht an, obgleich es für mich ein rechtes Vergnügen sein sollte, dem Herrn Professor aufzuwarten. Ich kann mich bei meiner Abwesenheit auf meinen Discipel nicht verlassen.

Ich habe zwar auch etwas sehr weniges Præcipitat mit Vitriolsäure aus dem Blasensteine erhalten; ich glaubte aber,

dass solches nicht zum Steine gehöre. Auch zog ich das Vitriolöl in Zweifel, weil das englische allemal Kalk bei sich hat, und wie schwer ist es nicht, *oleum vitrioli* zu rectificiren.

Endlich habe ich das Vergnügen gehabt, den andern Bogen zu Gesichte zu bekommen, doch noch voller Druckfehler. Geht es nur immer so geschwind mit dem Drucken wie bishero, so wird es schon gegen 1780 fertig sein. In mittler Zeit kann mir die Lust zum Experimentiren vergehen. Hr SWEDERUS bat mich, solchen [den zweiten Bogen] an den Herrn Professor zu senden.

Es ist artig mit den Edelsteinen; wieder eine neue Erdart! Doch glaublich so alt wie unsere Erdkugel. Vielleicht ist auch diese Erde aus Kalk entstanden, wie so viele anderen einfachen Erdarten nach der Feder des Herrn Prof. WALLERII. Ich muss gestehen, dass er in seinen Gedanken »*Om jordenes danande*», Pag. 65, von dieser Materie recht deutlich redet; auch so überzeugend Pag. 49, noch besser Pag. 36—39.

Die Menge Magnesium,[1] so in einigen Eisen- oder Stahlarten zugegen ist, zu erfahren, habe ich auf folgende Art gemacht: Ich löste eine gewisse Menge von solchem Eisen in *spiritu nitri* auf; darauf liess ich diese Solution etwas kochen, damit sich das Eisen wohl calciniren konnte. Die Mischung wurde dick; ich saturirte die Säure mit *sale tartari*, goss überflüssige Essigsäure zu, und da wieder etwas *crocus martis* in der Luftsäure aufgelöst war, liess ich es abermal aufkochen; alsdann edulcorirte ich den *crocum martis* und præcipitirte die aufgelöste Magnesia mit *sale tartari*.

Wenn ich zwei Drachmen Silber in *acido nitri* auflöse, die Solution mit einer gleichen Menge Wasser diluire und ein Stück Kupfer einlege, so ist es besonders, dass,

[1] Mit diesem Name bezeichnet SCHEELE hier das Metall der *magnesia nigra* oder des Mangans. (*N.*)

nachdem das Silber gänzlich gefallen, das Kupfer nur eine halbe Drachme verloren hat.

Schmelzt man ein in der Kälte dick werdendes Wachsöl mit einem dünnen rectificirten Wachsöl zusammen, so in der Kälte nicht gerinnt, so krystallisirt sich, nachdem es kalt geworden, das dicke Wachsöl wieder davon. Ich meine *similis simili gaudet?*

Wird die *solutio magnesiæ nigræ* in Salzsäure mit *alkali volatili caust.* præcipitirt, so bleibt doch noch viel Magnesia zurück, welche nicht fallen will; das Præcipitat decomponirt Salmiak. Kommt überflüssige Salzsäure zu dieser *solut. magnes. nigræ* in Salzsäure, so kann das *alkali volatile caust.* nichts præcipitiren. Es wird hier wohl ein dreifaches Salz entstehen.

Ich habe die Ehre zu sein

des hochedelgebornen Herrn Professors

ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

Anm. SCHEELE giebt hier dieselbe Vorschrift für die Scheidung von Eisen und Mangan, deren in dem Briefe an GAHN vom 9. Februar 1777 (N:o 51, S. 193) Erwähnung gethan ist. Aus diesen beiden Briefen geht ausserdem hervor, dass SCHEELE Mangan als Bestandtheil in verchiedenen Eisen- und Stahlsorten gefunden hat. Aber weder SCHEELE noch GAHN hatte eine Ahnung von der Bedeutung, welche diese Entdeckung einst für die Eisenindustrie erhalten sollte.

Dieser kurze Brief enthält ferner die für die Chemie des Mangans wichtige Beobachtung von der Geneigtheit dieses Stoffes, Doppelsalze ähnlich denen der Magnesia zu bilden, wie auch die Beobachtung, dass aus Wachsöl (Destillationsproducte von gelbem Wachs und ungelöschtem Kalk) krystallisirende Stoffe (vermuthlich eine Mischung von Palmitinsäure, Cerotinsäure, Myricylalkohol u. s. w.) erhalten werden können.

76.

Inhalt. Beklagt, dass Bergman *jedes Jahr an schwerem Fieber leidet. Führt eine Cur dagegen an.*

Scheele *dankt für einige Mittheilungen über die Verwandlung von Sublimat in* mercurius dulcis *und führt im Anschluss hieran verschiedene Beobachtungen an, welche er vor einer Anzahl von Jahren selbst in dieser Hinsicht gemacht hat.*

Ammoniak in Zimmern, wo Menschen schlafen.

Erwartet mit Ungeduld eine versprochene Dissertation. Dankt für Bergmans *Vorrede zu der Abhandlung über Feuer und Luft.*

Klagen über Swederus.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 27. Jan. 1777.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Es thut mir herzlich leid, dass Sie sich alle Frühlinge mit dem Fieber plagen müssen. Ich kenne eine Person, welche alle Frühjahre solches gleichfalls zu bekommen pflegte; es wurde gerathen, in den Monaten Februar, März und April einmal ein Brechmittel und zweimal ein starkes Laxativ zu gebrauchen. Dieses hat sie gethan, und das Fieber ist weggeblieben.

Ich danke ergebenst für Dero Unterricht über die Verwandlung des *mercurii sublimati* in einen *mercurium dulcem.* Ich habe eben solches vor einigen Jahren, als ich mit der Reduction der *calcis mercurii* beschäftigt war, gemerkt. Ich fand damals, dass das Præcipitat des *mercurii sublimati cum oleo tartari* in der Hitze sich nicht allein reducirte, sondern auch, dass ein *mercurius dulcis* sich sublimirte. Ich erhielt nur wenig Luftsäure aber viel Feuerluft. Ich sah hier aber auch, dass der *mercurius dulcis* nicht zuvor in dem Præcipitat zugegen war, sondern erst während der Destillation producirt wurde, weil ich ihn sonsten durch die

acida leicht aus dem Præcipitat hätte separiren können, welches jedoch nicht geschah; auch dass der *mercurius sublimatus* eine rechte *calcem mercurii* enthält und keinen *mercurium vivum*. Die Hitze muss wohl so viel Phlogiston mitgetheilt haben, als nöthig gewesen, um die *calcem mercurii* mit dem bei sich führenden wenigen *acido salis* zum *mercurio dulci* zu machen und demnach sie halb zu reduciren. Dass etwas Salzsäure dabei ist, fand ich daraus, dass, als ich das Præcipitat in *acido vitrioli diluto* solvirt hatte, die *solutio argenti* davon præcipitirt wurde. Dahingegen enthält die mit *alkali caust.* præcipitirte *calx mercurii* kaum Spuren von Salzsäure, wie auch die mit Kalkwasser præcipitirte. Das vorige mit *oleo tartari* bereitete Præcipitat wird mit *alkali volatili* weiss. Es müsste schwarz werden, wenn *mercurius dulcis* mit ihm gemischt wäre (ein *mercurius præcipitatus cosmeticus*). Dieses [thut es] aber nicht, es wird doch in der Sonne schwarz, welches das mit *oleo tartari* [gefällte] nicht thut. Wird aber der *mercurius sublimatus* mit *alkali volatili* præcipitirt, so hat man ein *sal alembrothum*, welches nur etwas zu wenig Salzsäure enthält, um sich in Wasser auflösen zu können (ein *mercurius cosmeticus*). Wird dieses Præcipitat destillirt, so erhält man zugleich mit dem *alkali volatili caustico* eine Luft, welche derjenigen gleich ist, so man bei der Destruction des *alkali volatilis* mit Braunstein erhält.

Es ist also begreiflich, warum hier *mercurius dulcis* steigt.

Es sind die Præcipitate des *mercurii sublimati* mit Kalkwasser oder mit *alkali caustico* wie auch mit *oleo tartari* in Wasser solubel. Man solvire das Sublimat in vielem Wasser, so erhält man mit diesem *alkali* kein Præcipitat, doch fällt etwas Weisses, welches ein rechter *mercurius cosmeticus* ist. Das *alkali volatile* aber præcipitirt es ganz. Es scheint, dass das allenthalben in der Luft sich befindende

alkali volatile sich an das Sublimat setzt, insonderheit wenn dieses Sublimat in Zimmern offen liegt, wo Menschen schlafen, denn ich sehe, dass wenn *oleum vitrioli* auf eine Glasscheibe gestrichen wird, dasselbe nach einigen Wochen weiss wird und dann *alkali volatile vitriolatum* enthält.

Es ist zwar alles dieses nicht der Weg, den *mercurium dulcem via humida* zu machen, es ist aber doch curieux. Ich habe wegen Hindernissen meinen Process nicht gänzlich, so dass ich allen Einwürfen begegnen könnte, ausgearbeitet. Es ist nichts Anderes als der gewöhnliche *mercurius præcipitatus albus,* welcher aus der *solutione mercurii* in *acido nitri* mit *sale communi* præcipitirt wird. Es ist gar nicht gefährlich, ihn *interne* zu gebrauchen; bloss weil er nicht sublimirt ist, will man ihn nicht für *mercurium dulcem* ansehen.

Ich erwarte mit Verlangen die Disputation, für welche wie auch dafür, dass der Herr Professor meine kleine Arbeit mit einer eigenen Vorrede beehrt hat, meine höchste Schuldigkeit ist beständig verbunden zu sein.

Es wundert mich, dass ich von SWEDERUS weder ein Schreiben, noch die mir versprochenen Exemplare erhalte. Ich habe ihn gebeten, selbige nach Stockholm an den Apotheker GÖRGES zu senden. Er ist mein Commissionair, und es gehen zwischen hier und Stockholm fast alle Tage Fahrzeuge.

Ich habe die Ehre beständig zu sein

des hochedelgebornen Herrn Professors

ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

77.

Inhalt. *Rechnung für übersandte Reagentien.*

Beobachtungen bezüglich der Salze, in denen mercurius dulcis *und* corrosivus *enthalten sind (Quecksilberoxydul- und Oxydsalze).*

Die Geneigtheit des Zuckers, nach Mischung mit Chlornatrium, Chlorkalium oder Salmiak zu zerfliessen. Er deliquescirt dagegen weder mit Quecksilberchlorid, noch mit Quecksilberchlorür.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 8. Febr. 1777.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich hoffe, dass Sie das Verlangte in diesen Tagen erhalten haben.

Spiritus vitrioli	D:kmt.	30
Spiritus salis	»	9
Spiritus ammon. caust.	»	26
Bouteillen, Kasten	»	4
	D:kmt.	69.

Wird der *mercurius præcipitatus ruber* in Essig solvirt, so will diese Solution nicht krystallisiren, und mit *alkali volatili caustico* erhält man ein gelbes Præcipitat; wird aber diese Solution mit *oleo terebinthinæ* übergossen und einige Tage digerirt, so entstehen zarte Krystalle, und alsdann giebt sie mit *alkali volatili vel fixo caustico* ein schwarzes Præcipitat.

Wird die *solutio mercurii sublimati* mit *oleo terebinthinæ* übergossen und digerirt, so fällt nach und nach ein Pulver, welches mit dem caustischen *alkali* schwarz wird und ohne Zweifel *mercurius dulcis* ist.

Wird ein Scrupel *mercurius præcipitatus ruber* fein gerieben und mit sechs Drachmen Wasser, in welchem zwei Drachmen Eisenvitriol solvirt sind, digerirt, so wird das Præcipitat nach einer Stunde schwarz, die Solution aber gelb und lässt *crocum martis* fallen. Die *terra mercurii* attrahirt hier gewiss das Phlogiston, und da diese dephlogistisirte Eisenerde nur in geringer Menge in *acido vitrioli* löslich ist, fällt sie zu Boden. Giesst man Salzsäure zu dieser Mischung, so löst sich dieser *crocus martis* auf, und das reducirte Quecksilber liegt als ein schwarzes Pulver, mit *globulis mercurii* gemischt, am Boden. Wird Salzsäure mehrmals mit *mercurio dulci* abgekocht, so reducirt sich der *mercurius*, und das Sublimat wird in Salzsäure aufgelöst.

Wird eine Salmiaksolution mit *mercurio dulci* eine halbe Stunde gekocht, so solvirt sich das Sublimat, es entsteht ein *sal alembrothum*, und der *mercurius* liegt reducirt am Boden. *Sal commune* und *calx salsa* haben nicht die nämliche Wirkung.

Sal commune, *sal digestivum* und *sal ammoniacum*, jedes für sich mit Zucker gemischt, liquesciren an der Luft in einigen Tagen. *Mercurius sublimatus* und Zucker oder *mercurius dulcis* und Zucker werden an freier Luft nicht feucht.

Ich bin

des hochedelgebornen Herrn Professors
gehorsamster Knecht
C. W. Scheele.

78.

Inhalt. Vorsichtsmassregeln bei der Scheidung von Eisen und Mangan mit Essigsäure.
Weitere Beiträge zur Chemie des Quecksilbers.

Köping, d. 28. Febr. 77.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Dero abgesandte Zahlung habe ich empfangen und danke ergebenst dafür.

Ich erinnere mich nicht, ob ich im vorigen Briefe der Eisensolution, so *magnesiam nigram* enthält, Erwähnung gethan habe — dass nämlich, nachdem das in Salpetersäure calcinirte Eisen mit *sale tartari ordin.* præcipitirt worden, dieser Eisenkalk auch Luftsäure enthält. Giesst man alsdann, er mag edulcorirt sein oder nicht, Essig darüber, so wird sich in der Kälte nach einigen Minuten ein guter Theil des *croci martis* mit *magnesia nigra* aufgelöst haben. Diese Solution ist braun. Die Luftsäure spielt hier die ganze Rolle. Præcipitire ich die *solut. martis* in Salpetersäure mit *alkali caustico*, so solvirt sich das Præcipitat nicht. Es kann sich dieses dreifache Salz aus Essig, Luftsäure und *croco martis* ziemlich lange an freier Luft klar halten; in der Kochung aber coagulirt sich alles, und dann enthält das Klare nur die *magnesiam nigram* aufgelöst.

Man weiss, dass sobald die Salpetersäure auf das Quecksilber in der Wärme zu wirken anfängt, so wird alles weiss und es fällt ein weisses Pulver. Dieses Præcipitat ist ein *mercurius dulcis*. Nun aber, wenn dieses länger in der Wärme steht, so wird noch mehr Quecksilber aufgelöst, und alsdann verschwindet dieses Præcipitat.

Der *mercurius dulcis* wird vom *spiritu nitri* gar nicht aufgelöst. Legt man *calcem mercurii* zu, so löst er sich auf. Nun begreift man die Ursache, warum das weisse Præcipitat in der *solut. mercurii* endlich verschwindet, denn nachdem das *acidum salis* sich an die *terram mercurii* gelegt hat, so wirkt das *acidum nitri* auf das Phlogiston des noch aufzulösenden Quecksilbers; es wird also calcinirt. Diese *calx mercurii* oder nunmehro *calx mercurii nitrata* verbindet sich mit dem *mercurio præcipit. albo* und macht ihn in *acido nitri* solubel. [Es bildet sich] ein vierfaches Salz, aus *mercurio corrosivo*, *calce mercurii*, *acido salis* et *acido nitri* bestehend.

Dieses ist nun etwas; aber noch mehr. Giesse ich wieder etwas Salzsäure zu, so fällt der *mercurius præcipitatus albus* oder *dulcis* noch ein Mal zu Boden; dieses Præcipitat verschwindet nicht, bevor noch mehr Quecksilberkalk zugelegt wird, oder bevor noch mehr Quecksilber in der Solution calcinirt wird. Es muss wohl also folgen, dass der Quecksilberkalk bloss wegen seiner Attraction zum *acido salis* den *mercurium dulcem* in *spiritu nitri* löslich macht, und wenn mehr Salzsäure zukommt, so verbindet solche Säure sich mit diesem Quecksilberkalk genauer zu einem *mercurio corrosivo*, welcher in *acido nitri* sich aufgelöst erhält, und alsdann muss der *mercurius dulcis* wieder fallen.

Ich habe das Vergnügen, beständig zu sein
des hochedelgebornen Herrn Professors
dienstgehorsamster Knecht
Scheele.

P. S. Ich arbeite an einer behenden Methode *mercurium dulcem* auf dem nassen Wege zu machen.

Anm. SCHEELE macht hier noch einige fernere Mittheilungen über die Scheidung von Eisen und Mangan mit Essigsäure. Vergl. die Briefe an GAHN vom 16. Mai 1774 (N:o 27, S. 120) und vom 9. Febr.

1777 (N:o 51, S. 193). Ferner theilt SCHEELE hier verschiedene neue Beobachtungen betreffs der chemischen Reactionen des Quecksilbers mit, welche durch den hier zwischen den Oxyd- und Oxydulsalzen gemachten Unterschied und durch den Bericht über die Neigung dieser Salze, Doppelsalze zu bilden, merkwürdig sind.

79.

Inhalt. SCHEELE *beklagt, dass überhäufte Geschäfte ihn an dem gewöhnlichen Briefschreiben gehindert haben, und dankt für* BERGMANS *Versprechen, zu der Arbeit über Luft und Feuer eine Vorrede zu schreiben.*

Fällung des Eisenvitriols mittelst caustischem Ammoniak. SCHEELES *erste Vermuthung, dass die partielle Fällung, welche man hierbei erhält, darauf beruht, dass verschiedene Calcinationsgrade des Eisens in dem Vitriol als Bestandtheile enthalten seien, war nicht richtig. Wenn man die Luft abschliesst, wird die Fällung durch* sal ammoniacum secretum (*Ammoniumsulfat*) *gehindert. Dieses zeigt, dass die unvollständige Ausfällung des Eisens aus den Oxydulsalzen mit Ammoniak dadurch bedingt ist, dass sich ein lösliches, gemischtes* (*Doppel-*) *Salz bildet.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 10. Mai 1777.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich bin eine Zeit lang ziemlich mit Geschäften überhäuft gewesen, welche mir das Vergnügen genommen, Ihnen mit meinen gewöhnlichen Briefen aufzuwarten.

Dass der Herr Professor meine Arbeit mit einer eigenen Vorrede würdigen und beehren will, erkenne ich mit der grössten Verpflichtung, und weiss ich nicht, ob ein solches Werk, welches ich nur als gering ansehe, dergleichen von einem solchen Mann verdient. Es ist mir nicht wenig lieb, dass ich die Hoffnung habe, die Arbeit nun bald fertig zu sehen.

Ich wünsche nun nichts mehr, als lauter chemische Neuigkeiten berichten zu können. Sie fehlen mir aber; habe doch noch etwas.

Das *alkali volatile causticum* præcipitirt nicht gänzlich die *solut. vitrioli martis*, obgleich überflüssig *alkali volatile* zugegossen wird; es muss an freier Luft stehen, da es dann sehr bald eine dicke Haut bekommt, und endlich wird das Eisen alles præcipitirt. Ich glaubte, dass die Ursache diese sei, dass das Eisen im Vitriol nicht alles gleich calcinirt ist, dass das meist calcinirte erstlich fällt, und dass das nicht so sehr calcinirte aber nicht eher fallen kann, als die Luft das überflüssige Phlogiston geraubt hat. Es ist aber nicht so, denn wenn die *solutio vitrioli martis* nur mit einigen Tropfen *alkali volat. caust.* gemischt wird und also gar nicht nach *alkali* riecht, so wird das Klare an freier Luft sich doch gleich trüben, und es bildet sich ein grünes Eisenpræcipitat. Also glaube ich, dass auch hier ein gemischtes Salz entsteht. Denn ich mischte eine *solut. salis ammon. secreti* mit etwas von der *solut. vitrioli martis* und præcipitirte dieses mit *alkali volat. caustico*, erhielt aber nur wenig Præcipitat, während die Solution nachher an offener Luft noch viel fallen liess. Dagegen als eben so viel *solut. vitrioli martis* mit gleich viel *alkali volat. caust.* gemischt wurde, erhielt ich weit mehr Præcipitat. Das wenige Præcipitat, welches ich in der ersten Mischung bekam, muss wohl von einer in geringer Menge im *alkali volatili* vorhandenen Luftsäure herrühren?

Ich bin in tiefster Hochachtung
des hochedelgebornen Herrn Professors
ergebenster Knecht.
C. W. Scheele.

Anm. SCHEELES hier ausgesprochene, aber bald nachher von ihm selbst verworfene Vermuthung, dass zwei verschiedene Phlogistisirungsgrade des Eisens in dem Eisenvitriol enthalten seien, ist ein neuer Beweis für den hohen Standpunkt, welchen er als Chemiker auch in rein theoretischer Hinsicht einnahm. Ausserdem finden wir in diesem Briefe zum ersten Mal die für die Chemie des Eisens wichtige Angabe, dass der Eisenvitriol mit Ammoniumsulfat ein leichtlösliches Doppelsalz bilden kann.

80.

Inhalt. Danksagungen an Bergman, *offenbar in Zusammenhang mit der Uebersendung von* Scheeles *jetzt fertiggedruckter Arbeit.*

Sublimat giebt mit destillirten Ölen eine Fällung von mercurius dulcis. Luna cornea *löst sich in Salpetersäure auf, welche Quecksilbernitrat enthält. Wenn Quecksilber in kalter Salpetersäure aufgelöst wird, so bilden sich Krystalle, welche nicht corrosiv schmecken und metallisches Quecksilber enthalten. Bereitung ähnlicher Salze mit Essigsäure und Schwefelsäure. Andere Quecksilberoxydulsalze. Erklärung ihres Entstehens.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

(Undatirt).

Hochedler Herr Professor!

Ich bin dem Herrn Professor, welcher meine Wohlfahrt bei manchen Gelegenheiten so sehr befördert hat, einen so grossen, immerwährenden Dank schuldig, dass ich Demselben mit einem weit besseren Buche als meiner geringen Arbeit meine Erkenntlichkeit hätte bezeugen sollen. Da aber mein Vermögen nicht so weit reicht, so hoffe ich, dass Dieselben solches für gültig halten und mein vielleicht übertriebenes Systematisiren nicht zu hart beurtheilen werden.

Wenn man zu einer *solut. mercurii sublimati* in Wasser einen *spiritum oleosum*, z. B. *spirit. anisi*, mischt, so setzt sich nach einigen Tagen ein weisses Pulver, welches *mercurius dulcis* ist.

Die *luna cornea* wird in *acido nitri* aufgelöst, wenn das *acidum* vorhero etwas *mercurium calcinatum* aufgelöst hat, und die Mischung in starker Digestion gehalten wird. Wenn die Solution kalt geworden, krystallisirt wieder ein Theil heraus.

Da die Krystalle, welche in einer mit Salpetersäure in der Kälte gemachten *solut. mercurii* entstehen, kaum corrosivisch schmecken, auch wirklich *mercurium vivum* in ihrer Mischung führen, welches die mit *alkali volatili et fixo* entstehende Schwärze beweist, so kann man solche als eine Species *mercurii dulcis* ansehen. Eben wenn Essig mit *mercurio calcinato* durch Kochen saturirt wird, und wenn man alsdann *mercurium vivum* zuthut und ferner kochen lässt, so fallen zarte, glänzende Flitter, sobald die Solution kalt geworden ist. Diese werden mit *alkali caustico* schwarz [und sind folglich] eine Species *mercurii dulcis.*

Auch wenn die *solut. mercurii* in Salpetersäure, so nur in gelinder Wärme gemacht ist, mit Schwefelsäure præcipitirt wird, entsteht ein weisses, in Wasser schwer aufzulösendes Præcipitat, welches mit *alkali caustico* schwarz wird — auch eine Species *mercurii dulcis*, gewiss nicht *mercurius flavus* oder *turpethum minerale.* Legt man diesen *mercurium dulcem vitriolatum* in eine Retorte zur Sublimation, so steigt lauter *mercurius currens*, und es restirt eine gelbe *calx*, ein *turpethum minerale.*

Will man den *mercurium flavum* auf dem nassen Wege bereiten, so muss das Quecksilber wohl calcinirt sein. Wenn man *mercurium calcinatum* in Salpetersäure solvirt und die Solution mit *sale mirabili* præcipitirt, so erhält man ein gelbes Præcipitat, ein rechtes *turpethum minerale.*

Da *luna cornea* sich in einer Lösung von *calce mercurii* in Salpetersäure auflöst, so muss wohl die Ursache, dass der *mercurius dulcis* sich in eben solchem *menstruo* leicht auflöst, etwas anders erklärt werden, als ich in meinem letzten Briefe gethan habe. Da der Essig, wie gesagt, wenn er mit *calce mercurii* saturirt ist, noch *mercurium vivum* annehmen kann, welches gewiss nicht von Seiten des Essigs, sondern des *calcis mercurii* geschieht, so ist es sehr glaublich, dass das *acidum salis* in *mercurio*

dulci loser als in *mercurio sublimato* sitzt, da der *mercurius sublimatus* mehr *mercurium vivum* annehmen kann, welches gleichfalls nicht von Seiten der Salzsäure, sondern des *mercurii calcinati in sublimato* geschieht. Der Quecksilberkalk aber, welcher, wie bekannt, eine nähere Affinität zur Salzsäure als zur Salpetersäure hat, zieht also die Salzsäure vom *mercurio dulci.* Hieraus entsteht also der *mercurius sublimatus*, und der nunmehro von der Salzsäure verlassene Quecksilberkalk behält seinen Antheil vom *mercurio vivo* und verbindet sich mit einem mässigen Theil Salpetersäure. Hieraus entsteht also der zuvor gedachte *mercurius dulcis nitratus.* Doch fehle ich vielleicht. Ist es so, so sind Sie im Stande mir zu helfen. Ohne Theorie wollte ich wohl nicht experimentiren.

Ich bin des hochedlen Herrn Professors Diener

C. W. Scheele.

Anm. Der Brief ist undatirt, offenbar aber im Sommer 1777, unmittelbar nach Beendigung des Druckes von SCHEELES Arbeit über Luft etc. geschrieben.

Um diesen und verschiedene frühere Briefe über diesen Gegenstand (den undatirten Brief an GAHN N:o 46, S. 179; den Brief an BERGMAN vom 28. Febr. 1777, N:o 78, S. 278) zu verstehen, muss man sich daran erinnern, dass SCHEELE sich der Bezeichnung *mercurius dulcis* als eines Collectivnamens für Quecksilberchlorür und Quecksilberoxydulverbindungen bediente.

Durch diesen Brief erhalten wir abermals einen Einblick in den logischen Gedankengang, welcher stets den Leitfaden für SCHEELES chemische Untersuchungen bildete. »Ohne Theorie wollte ich wohl nicht experimentiren.» Auch als theoretischer Chemiker stand SCHEELE zu dieser Zeit, trotz des Phlogistongewandes, in welches seine Lehren fortdauernd gehüllt waren, vor allen seinen Zeitgenossen. — Und wie überlegen er ihnen an chemischen Einsichten war, zeigt schon ein Vergleich der wenigen Zeilen dieses Briefes mit Kapitel XV in FOURCROYS *Elémens d'histoire naturelle et de chimie*, Paris 1789, von welchem Kapitel man wohl annehmen kann, dass es alles enthält, was man zu dieser Zeit *ausserhalb Schwedens* von den chemischen Verhältnissen des Quecksilbers wusste.

81.

Inhalt. SCHEELE *dankt für die ihm in Stockholm zutheil gewordene Freundlichkeit.*

Der Rückstand nach der Destillation von Phosphorsäure mit Kohlenpulver schmeckt nicht sauer, nimmt aber nach einiger Zeit an Gewicht zu und erhält dann einen sauren Geschmack. Auch trockene Arseniksäure und calcinirter Alaun sind ohne Geschmack.

Die Einwirkung rauchender Salzsäure auf Terpentin.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 23. Nov. 1777.

Hochedelgeborner Herr Professor.

Ihre mir so oft erzeigte Gunst und Gewogenheit und die Wohlthat,[1] die Sie mir nun in Stockholm gethan, geben mir die grösste Anleitung, meine vollkommenste Hochachtung und Erkenntlichkeit gegen den Herrn Professor hiermit zu bezeigen. Nichts wird mir angenehmer sein, als von Ihnen zu hören, dass meine nach diesem angestellten Versuche Nutzen bringen.

Wenn das *acidum phosphori* mit Kohlenstaub stark destillirt worden ist, so hat das Residuum gar keinen Geschmack. Es ist aber merkwürdig, dass es nach einigen Wochen an Gewicht zugenommen hat und recht sauer schmeckt. Das *acidum arsenicum siccum* hat ebenfalls keinen Geschmack.

Calcinirter Alaun ist auch ohne Geschmack, aber nach einigen Tagen bekommt er den gewöhnlichen Alaungeschmack, sofern er an freier Luft gelegen hat.

Wird *acidum salis fumans* in *oleum terebinthinum* getrieben, so bekommt das *oleum* zwar keinen sauren Ge-

[1] Hat offenbar Bezug auf die Unterstützung, welche SCHEELE auf BERGMANS Vorschlag am 12. November 1777 von der Akademie der Wissenschaften erhielt.

schmack, es wird aber etwas dicker. Wenn es nachher angezündet wird, so färbt sich die Flamme grünlich und die *fuligo* ist recht sauer.

Ich habe die Ehre beständig zu sein
des hochedelgebornen Herrn Professors
dienstergebenster Knecht
C. W. Scheele.

82.

Inhalt. Scheele *dankt für erhaltene Molybdæna, doch ist er wegen der Arbeit mit der neuen Pharmakopoea genöthigt gewesen, die Versuche damit zu unterbrechen.*

Grüsse vom Hofapotheker Meyer *in Stettin, welcher* Bergmans *Dissertationen zu erhalten wünscht.*

Frägt, was es für eine Erde ist, welche bei der Auflösung von Roheisen in Schwefelsäure zurückbleibt.

Vorschriften für die Bereitung von tartarus emeticus.

Anlässlich Bergmans *letzten Schreibens hat* Scheele *die Menge Aether bestimmt, welche man aus einer gewissen Menge Spiritus erhält. Antwort hierauf und Angabe des Preises, zu welchem guter Aether geliefert werden kann.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben)

Köping, d. 7. Febr. 1778.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ganz gehorsamsten Dank für die Molybdæna. Ich habe mit meinen Versuchen damit einhalten müssen, und sie liegt noch ungerührt wegen unserer Pharmacope, von welcher das Colleg. Med. wieder eine neue Edition vorbereitet. Sie ist ins Teutsche übersetzt, der Übersetzer aber scheint, nach seinen Anmerkungen zu urtheilen, eben nicht viel in der Chemie gethan zu haben.

Aus einem Briefe von dem Hofapotheker Meyer in Stettin [habe ich] einen Gruss an den Herrn Professor zu melden. Er wollte gern Dero Dissertationen zusammen gedruckt haben, weil sie draussen kaum für Geld zu haben sind. Er fragt auch, ob Sie das Unterscheidungszeichen der Edelsteinerde von anderen Erden nicht bekannt zu machen gedenken, weil sie dorten glauben, dass sie eine Kieselerde ist.

Was mag wohl die Erde sein, so bei der Solution des Gusseisens in *acido vitrioli diluto* zurückbleibt? Es folgt hierbei etwas zur Probe.

Herr Levell muss in der Bereitung des *tartari emetici* nicht genug aufmerksam gewesen sein. Unser Dispensatorium fordert $4^1/_2$ Unzen *pulv. algarothi*, 10 Unzen *crem. tartari*. Die ersten Krystalle enthalten zu viel *crem. tartari*, so wie auch die ganze Solution. Vier Unzen, zwei Drachmen *pulv. algarothi* werden von sechs und einer halben Unze *crem. tartari* gänzlich solvirt. Das restirende schwarze Pulver ist eine *calx antimonii*, welche zu viel Phlogiston hat, um sich in *crem. tartar.* aufzulösen; es wird mit Salpeter zu *antimon. diaphor.*

Hepar antimonii, mit *sale communi*, Wasser und Schwefelsäure digerirt, giebt eine Solution, aus welcher man das Algarothpulver mit Wasser sehr leicht præcipitiren kann. Es ist diese Methode sehr bequem, denn die Destillation des *butyri antimonii* ist auf den Apotheken beschwerlich und gefährlich.

Des letzten Schreibens zufolge, welches ich das Vergnügen zu erhalten hatte, machte ich sogleich Anstalten um zu sehen, wie viel Aether aus einer gewissen Quantität Spiritus zu erhalten sei. Ich mischte zwanzig Unzen *oleum vitrioli* mit eben so viel *spiritu rectificatissimo* und erhielt in der Destillation fünfzehn Unzen, welches nicht merklich sulphurisch roch. Nachdem es mit Wasser gemischt worden,

bekam ich sechs Unzen, zwei Drachmen Aether. Das Residuum in der Retorte wog 22 $^1/_2$ Unze. Ich konnte also 1 ℔ guten Aether für 48 D:kmt verkaufen.

Ich habe die Ehre stets zu sein

des hochedelgebornen Herrn Professors

dienstschuldigster Diener

C. W. Scheele.

83.

Brief, den 15. Mai 1778 datirt, ist hier als mit einem Briefe an GAHN von demselben Datum (N:o 56, S. 202) gleichlautend, ausgeschlossen.

84.

Inhalt. Böhmisches Luftsalz besteht aus magnesia vitriolata.

Die Verbrennung der Kohle im Innern verkohlter Hirschhornstücke. Die Erklärung von phlogistischem Standpunkt, dass diese Hirchhornstücke in verschlossenem Tiegel weiss gebrannt werden können. Ist es denn völlig entschieden, dass Kohle, stark in einem verschlossenem Tiegel erhitzt, beständig Kohle verbleibt?

Wie befestigen die Chinesen das Gold auf Porzellan? Wenn das auf dem Porzellan sitzende Gold mit Königswasser behandelt wird, so kann man es nachher mit einem Tuche abwischen.

Lobt SCHARENBERGS *unter* BERGMANS *Präsidium im Jahre 1778 in Upsala ausgeführte Dissertation:* De analysi aquarum.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 23. Octob. 1778.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Lange habe ich nicht das Vergnügen gehabt, Ihnen mit einigen Zeilen oder viel mehr mit chemischen Neuigkeiten aufzuwarten. Da solche mir aber fehlen, und folglich Materie,

um einen Brief zu füllen, mir benommen ist, so glaube ich entschuldigt zu sein.

Das Salz, welches ich hierbei sende, habe ich vom Herrn VON STOCKENSTRÖM aus Wien erhalten. Sie nennen es Böhmisches Luftsalz, und es wird löffelweise zum Laxiren gebraucht. Die Bereitungsart wird dorten geheim gehalten, doch weiss man, dass es aus einer Schieferart [bereitet] sein soll, welche, nachdem sie eine Zeit an freier Luft gelegen, dieses Salz durch Elixiviren von sich giebt. Ich finde, dass es bloss *magnesia vitriolata* ist.

Wir sehen, dass die in der Retorte nach der Destillation restirende Hirschhornstücke schwarz sind; werden sie nachgehends an freier Luft gebrannt, so werden sie auch in der Mitte weiss. Nun ist es zwar wahr, dass die freie Luft das Brennbare attrahirt und alsdann bloss die *terra animalis* zurückbleibt. Allein wie kann die Luft in die Mitte solcher dicken Hirschhornstücke dringen? Nach meinem Buche vom Feuer besteht *aer inflammabilis* aus einer chemischen Vereinigung der Hitze mit Phlogiston.

Sollte ich dann nicht recht urtheilen, wenn ich glaube, dass die Hitze bei der Calcination sich mit dem Phlogiston der Hirschhornkohle verbindet, die vom Phlogiston verlassene Luftsäure aber mit dem Kalke, welcher allemal im Überfluss, ohne mit *acido phosphori* verbunden zu sein, zugegen ist. Ich füllte einen Tiegel halb mit schwarzem *cornu cervi usto*, lutirte darüber einen Deckel, in welchem ein Loch war, und calcinirte mit starkem Feuer. Es brannte beständig eine blaue Flamme aus dem kleinen Loch. Als ich endlich den Tiegel öffnete, war das Hirschhorn weiss.

Ist es wohl gänzlich abgemacht, dass eine Kohle in verschlossenem Tiegel in starkem Feuer beständig eine Kohle verbleibt?

Ist es dem Herrn Professor bekannt, auf welche Art die Chinesen das Gold auf ihrem Porzellan befestigen? Das

Königswasser, wenn es eine Stunde auf solcher Vergoldung steht, löst sie einigermassen, so dass man sie mit einem Tuch abtrocknen kann.

Die schöne Dissertation des Herrn SCHARENBERG über die Probirung des Wassers habe ich von ihm erhalten. Sie ist in der That interessant. Ich wünsche den Rest auch bald zu sehen, und wer ist nicht begierig darnach, der die Chemie liebt.

Ich bin in tiefster Ergebenheit

des hochedelgebornen Herrn Professors

ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

85.

Inhalt. Dankt für BERGMANS »Opuscula». *Es verwundert ihn zu hören, dass Eisen in hepatischer Luft aufgelöst werden könne, ohne dass es mittelst Blutlauge in der Lösung zu entdecken sei.*

Bereitung künstlicher Edelsteine in Berlin.

Betrachtungen über das Verhältniss, dass Galmei und andere Mineralien, welche niemals erhitzt gewesen sind, bei Auflösung in Säuren Wärme abgeben, sowie darüber, dass Wärme bei Gährung und Verwesung entsteht.

Ueber die Ursache des Trocknens des Leinölfirnisses. Dasselbe beruht auf Verlust von Phlogiston, d. h. auf Oxydation.

SCHEELE *hat seit Beginn des Jahres die Luft sechsundsiebzig Mal mittelst einer Mischung von Schwefeleisen und Wasser auf ihren Gehalt an Feuerluft geprüft. Hat dabei nichts Bemerkenswerthes gefunden, wird aber dennoch die Versuche bis zum Schlusse des Jahres fortsetzen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 27. Nov. 1778.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Für Dero geehrte Zuschrift danke ganz ergebenst. Es freut mich recht sehr, dass ich nun bald den ersten Band

von des Herrn Professors Opuscula werde zu Gesicht bekommen. Es war mir recht merklich zu vernehmen, dass *aer hepaticus* Eisen solviren könne, und dass solches vom *alkali phlogistisato* nicht zu entdecken sei.

Dass ein Chemiker in Berlin Edelsteine machen kann, und solches nicht mit dem Höllenfeuer des KUNCKELS, sondern mit der Luftsäure, wird dem Herrn Professor gewiss nicht unbekannt sein. Er hat die Bestandtheile der natürlichen Edelsteine folgendermassen befunden:

		Kiesel.	Kalk.	Alaunerde.	Eisen.
½ Drachme	Saphir.....	10 Gran	2 Gran	17½ Gran	—
» »	Rubin.....	12½ »	2½ »	11 »	3½ Gran
» »	Smaragd...	6½ »	2½ »	18½ »	1½ »
» »	Hyacinth..	6½ »	6 »	12½ »	4 »
» »	Granat.. ...	14½ »	3½ »	9 »	3 »

Dass der Galmei und andere Mineralien, so niemalen im Feuer gewesen, sich mit Säuren erhitzen, ist richtig. Diese Erhitzung ist aber nicht stark, und wenn Muthmassungen bisweilen gelten dürften, so möchte ich wohl sagen, dass man die Wärme als eine sehr feine Luft, welche allenthalben in grösserer oder geringerer Menge zugegen ist, annehmen kann; dass dieselbe in die allerzartesten Öffnungen aller Körper in grösserer oder geringerer Menge eindringt, ihre Elasticität alsdann verliert, solche aber wieder erhält und frei wird, wenn solche Körper durch Menstrua aufgelöst werden. Es ist dieses wahrscheinlich die Ursache von der Wärme, welche auch bei der Fermentation und Putrefaction entsteht.

Wenn wir sehen, dass z. B. der Galmei sich mit *acido vitrioli concentrato* verbindet, er aber eben solche Verbindung eingeht, wenn dieselbe Säure mit überaus viel Wasser diluirt wird, sollte dieses dann nicht auch von der Hitze gelten können, wenn die reinen *flores zinci* entweder im Feuer

gehalten werden, oder auch in einer warmen Luft liegen? Wo aber, oder auf welche Art man eine solche reine *terram absorbentem* oder ein solches *alkali* erhalten soll, ist eine andere Frage. Ich glaube, könnte man so weit kommen, so würde man gewiss artige Phænomena damit bemerken; nun aber sind solche Substanzen entweder mit Luftsäure oder mit Hitze verbunden.

Wird pulverisirter Thon mit Leinölfirniss gemischt, so geht es sehr langsam her, ehe er trocknet. Nimmt man aber Kreide, *magnesiam albam*, Blei oder Kalk dazu, so trocknet er weit eher. Das Trocknen des Leinöles kommt gewiss daher, dass die Luft ihm etwas Phlogiston entzieht. Sollte nicht dieses Phlogiston mit einer Art Säure im Öle verbunden sein, weil das Phlogiston sich eher scheidet, wenn etwas Absorbirendes zugesetzt wird? Das getrocknete Leinöl gleicht sehr der *resinæ elasticæ*. Könnte man Phlogiston zu solcher *resina* setzen, würde sie vielleicht Leinöl werden oder dergleichen.

Ich habe vom Anfange dieses Jahres an bis jetzt versucht, ob allemal gleich viel Feuerluft in unserer Luft zugegen ist. Die Mischung aus Schwefeleisen und Wasser habe ich dazu am besten gefunden; und wiewohl ich hierbei eben nichts Besonderes observirt habe, obgleich es heute das sechs und siebzigste Mal ist, wo ich den Versuch anstelle, so will ich doch bis zum Jahresschluss damit continuiren.

Ich bin mit der grössten Hochachtung
des hochedelgebornen Herrn Professors
bereitwilligster Diener
C. W. Scheele.

86.

Inhalt. Dankt für eine Dissertation.

Metallische Erdarten können noch mehr Phlogiston verlieren (mehr Sauerstoff aufnehmen). Beispiele hiervon.

Kritik über Fontanas *Untersuchungen von Luftarten. Namentlich kritisirt* Scheele *die Annahme, dass Schwefelsäure als Bestandtheil in die Kohlensäure eingehe.*

Scheele *hat neulich* Roziers *Journal erhalten. Es würde ihn um so mehr interessiren zu erfahren, was dieser über die Flusspathsäure sagt, da ihre Existenz in* Morveaus Elémens de Chymie théorique et pratique *verneint wird.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 9. April 1779.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Sie haben die Gütigkeit gezeigt, mir eine Dissertation »*De mineris Zinci*» zustellen zu lassen, für welche vortreffliche Arbeit ich Ihnen beständig verpflichtet bin.

Dass die *flores zinci albiss.* vom *acido salis dephlogistisato* eine Schwärze bekommen, glaube ich auch, und dass solches von einer weiteren Calcination herzuleiten ist. Es scheint, dass die ihres Phlogiston stark beraubten metallischen Erden eine Schwärze erhalten, zum wenigsten geschieht es mit *minio, mercurio calcinato* und mit *magnesia nigra calcinata.* Das *minium* enthält einen Theil von solcher stark dephlogistisirten Bleierde. Denn in Salpetersäure restirt ein schwarzes Pulver unaufgelöst, und *oleum vitrioli* macht das *minium* auch schwarz. *Calx mercurii* wird in einem Recipienten, in welchen *acidum salis dephlogistisatum* getrieben, schliesslich schwarz. Alle diese *calces* attrahiren das

Phlogiston alsdann weit heftiger als zuvor. Sollten wohl die schwarzen *flores zinci* auch von der blossen Hitze wieder weiss werden, so wie das schwarze *minium* und der Bleikalk solches thun? Es scheint mir, dass das schwarze *minium* mit der Zeit an freier Luft roth wird. Sollte wohl das schwarze Aussehen nichts Anderes sein als die heftige Affinität, welche es zum Lichte oder besser zu dessen Phlogiston hat?

Ich kann mich nicht genug wundern, dass der Abbé FONTANA und andere bei der Beschreibung ihrer Versuche mit den Luftarten und metallischen Kalken niemals auf den Gedanken gerathen sind, dass die Hitze bei ihren Versuchen oft sowohl decomponirt als wieder componirt wurde. Diese Herren wollen, dass der nach der Mischung der Salpeterluft mit der ordinären Luft zurückbleibende dreiviertel Theil Luft nichts Anderes als eine Luft ist, welche durch das Phlogiston der Salpeterluft so verdorben worden ist, weil das Phlogiston von andern Körpern allemal die Luft [um] ein Viertel vermindert. Die Hitze, welche aber allemal bei dieser Verminderung bemerkt wird, wird nur bloss erwähnt, ohne nach ihrer Ursache zu fragen.

Weiter [behauptet FONTANA], dass das *acidum nitri* sein Phlogiston in dem *mercurio præcipitato rubro* sitzen lässt. Dieses Phlogiston reducire die *calcem mercurii* in der Hitze, und das *acidum nitri* gebe alsdann seine vom Brennbaren geraubte Luft, ohne Zweifel die reine Luft, ab. Unsere Luft sei auch aus der Salpetersäure entstanden, und was dergleichen mehr ist. Über die mit der fixen Luft so übernatürlich verbundene Vitriolsäure kann ich mich recht ärgern. Wie leicht kann ein solcher Ketzer nicht andere Rechtgläubige in Irrthum führen!

Bin mit der grössten Hochachtung,

hochedelgeborner Herr Professor,

Ihr ergebenster Knecht

Carl Wilh. Scheele.

P. S. Jetzt erhalte ich Abbé Roziers Journale. Ich will insonderheit sehen, was er von der Flusspathsäure sagt, und seine *demonstrationes* von der volatilisirten Vitriolsäure, weil ich sehe, dass die Herren Morveau, Maret und Durande in »*Elémens de Chymie*» die Flusspathsäure nicht annehmen wollen.

Anm. Aus diesem, gleichwie aus mehreren anderen Briefen ersieht man, dass Scheele die Metallkalke nicht als einfache Stoffe auffasste, sondern als Stoffe, die mit Phlogiston verbunden sind, durch dessen Verlust die Superoxyde und Metallsäuren entstehen. Für Blei z. B. scheint er angenommen zu haben.

1. Das Urelement des Bleis ..... unbekannt.
2. Die Verbindung des Bleis mit Phlogiston in geringer Menge ..... = Bleisäure (unbekannt).
3. Die Verbindung mit Phlogiston ..... = Bleisuperoxyd.
4. Eine Mischung von 3 und 5, d. h. von Bleisuperoxyd und Bleioxyd ..... = Mennige.
5. Das Urelement, mit Phlogiston gesättigt = Bleikalk oder Bleioxyd.
6. » » mit d:o übersättigt.... = metallisches Blei.

87.

Inhalt. Dankt für erhaltene Bücher.

Es lohne sich nicht der Mühe, denjenigen zu antworten, welche die Untersuchung der Luftarten nur für Subtilitäten ansehen. Theoretische Betrachtungen über verschiedene zu diesem Theil der Chemie gehörige Fragen.

Begehrt im Interesse deutscher Mineralogen eine Erklärung darüber, was Bergman *unter* Trapp *meint, und bittet um eine Probe von dieser Steinart.*

Hat viel Beschwerde mit plumbago officinalis. *Wenn man jetzt die Luftsäure nicht kennte, würde es* Scheele *schwer fallen, mit der Untersuchung dieses Stoffes zurechtzukommen.*

Wenn Scheidewasser, aus Vitriol und Salpeter bereitet, mit Silbersalz gefällt und rectificirt wird, so erhält man eine völlig reine Salpetersäure. Scheele *verwundert sich hierüber, da dieses nicht mit dem Verhalten übereinstimmt, welches Salpetersäure zeigt, die aus Salpeter und Vitriolöl bereitet ist.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 28. Mai 1779.

Wohlgeborner Herr Professor!

Für die zwei Broschüren, welche Sie mir zugesandt haben (die erste ist Anleitung zu Vorlesungen etc. und die zweite Gedächtnissrede über Herrn De Geer), bin ich, sowohl als für andere von Dero vortrefflichen Arbeiten, welche Sie, wohlgeborner Herr Professor, mir verehrt, Ihnen aufs höchste verbunden.

Die Untersuchungen der Luft mit allen ihren Kindern sind gewiss höchst nützlich und auch angenehm; und ich glaube kaum, dass es der Mühe lohnt, denen, welche dieses als Subtilitäten ansehen, zu antworten.

Sollte wohl nicht der electrische Funke eher Phlogiston aus der reinen Luft an sich ziehen als von sich geben? Denn diese Luft wird in ihrem reinsten Zustande durch faulende und brennbare Materien nicht verdorben; so viel Phlogiston sich mit ihr verbindet, entweder dass dieses

Phlogiston sich durch die Putrefaction oder die Verbrennung von den Körpern scheidet, so viel geht auch davon verloren; es wird nämlich zu Wärme. Das ist aber wahr, dass wenn das Phlogiston in den faulenden Materien oder brennenden Körpern mit Luftsäure verbunden ist, so restirt diese Luft, welche sich aber alsdann von diesen Materien geschieden hat. Das blosse Athemholen verdirbt die reine Luft. Ich glaube, die Lungen attrahiren etwas Phlogiston von ihr. Die brennbare Luft verliert ihre Brennbarkeit dadurch. Sage sagt in seinen *Expériences, propres à faire connoitre que l'alkali volatil fluor est le remède le plus efficace dans les asphyxies*, dass die Lungen der Thiere, welche in der verdorbenen Luft oder in der Luftsäure gestorben sind, einen sauren Geschmack haben. Könnten wir doch auf Mittel gerathen, der Luftsäure noch mehr Phlogiston zu entziehen.

Ich glaube gewiss, dass *aer inflammabilis* bloss aus reiner Luft (oder Wärme), welche mit Phlogiston übersaturirt ist, besteht. Dass sie nicht durch Glas wie Licht und Wärme geht, scheint nichts zu bedeuten; der Schwefel ist auch in elastischer Gestalt dichter als die luftförmige Vitriolsäure und die flüchtige Vitriolsäure.

Da die Salpeterluft sich mit den Alkalien nicht mehr verbindet und folglich den Lackmus nicht roth färbt, so hoffe ich auch, dass wir nun die Ursache wissen, warum der Salpeter bei anhaltendem Feuer endlich gänzlich alkalisch wird. Es muss nämlich das Phlogiston von der Hitze sich mit der Salpetersäure in solcher Menge verbinden, dass Salpeterluft daraus entsteht.

Die teutschen Mineralogen können nicht übereinkommen, was der Herr Professor mit Trapp für eine Steinart meint; das wissen sie, dass Sie ihn mit dem Basalt in Hinsicht der Bestandtheile vergleichen. Herr Meyer in Stettin ist es, welcher mir hiervon Meldung thut. Ich kenne diese Steinart auch nicht. Beliebt der Herr Professor mir ein kleines

Stück davon zu senden und [anzugeben], wo ich zwei à drei ℔ davon bekommen kann, weil Herr MEYER den Mineralogen davon mittheilen will.

Plumbago officinalis hat mir schon viel Arbeit verursacht, ich habe sie noch untern Händen. Kennte man jetzt die Luftsäure nicht besser wie vorher, so würde ich nicht damit zu Stande kommen. Wenn alles fertig ist, wird mein grösstes Vergnügen sein, Ihnen Bericht darüber abzustatten.

Wenn ich das Scheidewasser, aus Vitriol und Salpeter gemacht, mit *solut. lunæ* fälle und rectificire, so ist diese Salpetersäure vollkommen rein. Das ist besonders! Sollte wohl das *acidum nitri conc.* in der Destillation mit dem Phlogiston, so noch in Eisenvitriol zugegen ist, zu thun haben; dahingegen wenn kein Metall zugegen, wie in der Destillation mit *oleo vitrioli,* das *acidum nitri* mehr auf das Phlogiston in *acido salis* wirken?

Ich bin mit tiefster Ergebenheit

des hochwohlgebornen Herrn Professors

ganz ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

88.

Inhalt. Dankt für Brief und für erhaltene Bücher.
Ausführlicher Bericht über die Untersuchung von plumbago officinalis (*Graphit*). *Dieselbe besteht aus Kohlensäure mit Phlogiston verbunden. Die gleiche Zusammensetzung hat der schwarze Rest, welcher nach der Auflösung von Roheisen in Säuren zurückbleibt.*
(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 23. Juli 1779.

Wohlgeborner Herr Professor!

Dero Schreiben vom 13. Juni habe ich erhalten, auch von Herrn GRUNO die Dissertation »*De primordiis Chemiæ*», für welche ich meinen ergebensten Dank hierbei abzustatten das Vergnügen habe. Ich bin sehr begierig auf die andere [Dissertation] über die Kieselsteine; vielleicht werde ich aber dieselbe nicht so bald erhalten. An Herrn MEYER habe ich einen Gruss von dem Herrn Professor gesandt und auch zufolge Dero Befehls ihm von dem Kosemitzer Chrysopras geschrieben.

Ich habe an den Secretair und Ritter WARGENTIN die Versuche, welche ich mit der *plumbagine officinali* angestellt, gesandt. Man sieht, dass das Bleierz von *molybdæna* weit unterschieden ist. Denn die Herren J. G. GAHN und HJELM haben bei dessen Röstung unter der Muffel kein Sublimat und auch keinen Schwefelgeruch bemerkt. Keine von den Säuren will auf selbiges wirken, weder concentrirte noch diluirte, ausser der trockenen Arseniksäure, welche während der Sublimation sich zu weissem Arsenik reducirt; und in den Recipienten erhält man keine reine Luft, sondern Luftsäure. Bei der Sublimation mit Schwefel, *mercurio sublimato* oder

Salmiak wird die Plumbago nicht verändert, ausser dass selbige etwas vom Eisen mit sich aufnimmt. Sie erfordert 10 Theile Salpeter, um gänzlich calcinirt zu werden, und dieser Salpeter wird während der Detonation beinahe gänzlich alkalisirt. Wird dieses *alkali* in Wasser solvirt, so finde ich nichts Anderes als *alkali* und Luftsäure, doch auch Thon, wenn nämlich die Detonation in einem ordinären Tiegel angestellt wird. Es fällt ein wenig Eisenocher zu Boden, welchen ich nur als zufällig im Bleierz eingemischt ansehe. Wie sollte nämlich so wenig Eisen so viel Phlogiston, als 10 Theile Salpeter erfordern, binden können! Ich versuchte den Rauch, welcher bei der Detonation sich abscheidet, zu sammeln und zu sehen, ob auch dieser etwas vom Sublimat oder dergleichen in sich hält, aber vergebens; denn als ich mehrmals ein wenig davon in einer kleinen, irdenen, tubulirten, glühenden Retorte mit Salpeter detonirte und in dem vorgelegten Recipienten von diesem Rauch, welcher wie ein weisses Sublimat aussah, sammelte, fand ich, dass es bloss Salpeter war. Sammle ich die Luft, die bei dieser Detonation entsteht, apart in einer Blase, so besteht solche aus Luftsäure und reiner Luft.

Reducire ich *vitrum plumbi pulverisatum* in einer Retorte mit pulverisirter Plumbago, so erhalte ich auch lauter Luftsäure; reducire ich *calcem mercurii*, so bekomme ich auch Luftsäure und reine Luft. Mit *alkali caustico fixo* zusammengeschmolzen, bekam ich *aerem inflammabilem;* das *alkali* verlor seine Causticität und effervescirte mit Säuren. *Vitrum antimonii* reducirt sich mit *plumbagine* nicht; *regulus antimonii pulverisatus*, mit *vitro plumbi pulverisato* gemischt und geschmolzen, reducirt das Bleiglas, und der Regulus wird in ein schwarzes Glas verwandelt. Ich schliesse endlich aus diesen Versuchen, dass *plumbago officinalis* aus Luftsäure, welche mit Phlogiston verbunden ist, besteht und also eine Art Schwefel oder Kohle ist.

Ich habe auch das schwarze Residuum, welches nach der Auflösung des Gusseisens in den Säuren restirt, untersucht, welches mit Bleierz sehr übereinkommt, ausser dass es weniger Phlogiston bei sich führt, weil es schon von 5 Theilen Salpeter unter Detonation calcinirt wird.

Im übrigen habe die Ehre mit der grössten Hochachtung zu sein

des wohlgebornen Herrn Professors
bereitwilligster Knecht
C. W. Scheele.

Anm. In diesem Briefe haben wir die erste Mittheilungen über SCHEELES Untersuchung des Graphits. Die Abhandlung hierüber: *Försök med Blyerts, Plumbago*, (*Versuche mit Reissblei, Plumbago*) wurde jedoch schon in Kongl. Vet.-Akademiens Handl. für das Jahr 1779 gedruckt.

89.

Inhalt. Klage über die Schwierigkeit, Phosphor zu bereiten. Bei einer solchen Bereitung im vorigen Jahre wäre es beinahe geschehen, dass die Decke des Laboratoriums in Brand gerieth.

Ueber einen merkwürdigen Blitzschlag bei Strömsholm.

Beobachtungen betreffs der chemischen Eigenschaften der Blutlauge.

Ueber die Fällung des Alauns mittelst Zink und Eisen. Die hierbei entstehende Fällung enthält Schwefelsäure. Die Fällung beruht also nicht darauf, dass die Alaunerde Phlogiston bindet (oder reducirt wird).

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 10. Sept. 1779.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Die Bereitung des Phosphors ist für mich allhier höchst unbequem und in einiger Menge gar unmöglich. Als ich im verwichenen Jahre die Bereitungsart meinem Gesellen zeigte,

wäre die Decke meines Laboratoriums, welches von Brettern ist, beinahe in Feuer gerathen. Wie sehr wäre es nicht meine Schuldigkeit, Ihnen, wenn möglich, darin zu dienen!

Ergebensten Dank für den Bericht über den Turmalin. Der ist doch auch eine recht wunderliche Steinart.

Etwas Besonderes geschah hier vor einigen Wochen auf Strömsholm. Es zog dorten ein recht starkes Gewitter über, und in einem Hause, welches für sich allein auf einem sandigen Berg erbaut ist, wurden drei Personen Funken in der Stube gewahr, welche zum öftern aus der Fensterschraube (so mitten in dem Fensterpfosten sass, womit man bei Nacht die Luken zuschraubt) in die Stube hineinfuhren und zwar mit kleinen Knallen. Das Gewitter schlug jedoch da nicht nieder.

Die geringen Observationen, welche ich betreffs der Blutlauge gethan, sind:

Dass die alkalinische Extraction des Berlinerblaues, wenn solches mit überflüssiger Schwefelsäure gemischt wird, während der Digestion in einer Hitze, welche dem Kochen sehr nahe ist, nach einigen Stunden ihre tingirende Eigenschaft verloren hatte; ob aber die Luft zu dieser Destruction nothwendig erfordert wird (weil es in einem offenen Glase stand), kommt auf Versuche an.

Dass man die färbende Materie aus dem geriebenen Berlinerblau auch mit Kalkwasser oder durch Kochen mit *pulvere cretæ* extrahiren kann. Diese Solutionen lassen sich mit *alkali volatili et alkali fixo aerato* præcipitiren. Evaporirt man solche *ad siccum*, so werden sie an der Luft wieder feucht und haben einen etwas bitteren Geschmack. Stark destillirt geben sie in dem Recipienten etwas ab, welches wie *cornu cervi* riecht; die *residua* sind roth und effervesciren nun auch mit Säuren. Einen solchen alkalinischen Spiritus habe ich auch aus allen Præcipitaten der Metalle mit der Blutlauge bei der Destillation erhalten.

Man weiss, dass das Zink sowohl als auch das Eisen die Alaunsolution præcipitirt. Untersucht man aber die durch Metalle præcipitirte Alaunerde, so hat sie noch Vitriolsäure bei sich, welche durch Edulcoriren mit heissem Wasser nicht davon zu bringen ist, ein wahres *sal medium*, welches seine überflüssige Vitriolsäure an die Metalle abgegeben hat. Also muss wohl die Meinung, dass die Alaunerde deswegen fällt, weil sie Phlogiston attrahirt, unbegründet sein.

Ich bin mit der tiefsten Hochachtung

des hochedelgebornen Herrn Professors

ergebenster Diener

C. W. Scheele.

Anm. SCHEELE deutet hier auf eine Abhandlung von BERGMAN hin: »*Bruna turmaliner til sina grundämnen undersökte*», (*Braune Turmaline, auf ihre Grundstoffe untersucht*), in Kongl. Vet.-Akademiens Handlingar für das Jahr 1779 gedruckt, in der sich ein kurzer Bericht über eine Methode findet, welche BERGMAN bei der Analyse von Silicaten anwandte, die von den gewöhnlichen Mineralsäuren nicht aufgeschlossen werden. Um solche Stoffe zu analysiren, wurde das Mineralpulver mit Alkalicarbonat zusammengeschmolzen. Das Verdienst, diese Analysirungsmethode erdacht zu haben, kommt jedoch nicht, wie gewöhnlich angegeben wird, BERGMAN, sondern SCHEELE zu (vergl. die Mittheilungen an GAHN N:o 14, S.68).

90.

Inhalt. Dankt für die Dissertation über die Kieselerde.

Kieselsäure kann durch Kochen in viel Wasser aufgelöst werden.

Der Versuch, das Gas zu untersuchen, welches sich aus einer Lösung von caustischem Alkali in Wasser entwickelt, misslang infolge eines Unglücksfalles, doch spricht Scheele *die Vermuthung aus, dass dieses Gas nur die im Wasser gewöhnlich vorkommende Luft ist.*

Anmerkung anlässlich Bergmans *Angabe, dass Olivenöl, mit Luftsäure gesättigt, beim Erhitzen ein brennbares Gas abgiebt.* Scheele, *dem keine Methode bekannt war, Luftsäure in eine andere Gasart zu verwandeln, machte den Versuch nach, bekam aber reine Luftsäure wieder. Erst als das Öl ins Kochen kam, wurde ein brennbares Gas, etwas verflüchtigtes Öl und Luftsäure erhalten. Dasselbe brennbare Gas erhält man bei Destillation von Baumöl, ohne dass man dasselbe vorher mit Kohlensäure zu sättigen braucht.*

Anmerkungen anlässlich Bergmans *Angabe über das Verhalten einer Bleilösung zu* aqua aerata.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 27. Jan. 1780.

Wohlgeborner Herr Professor!

Sie haben mir die vortreffliche Dissertation von der Kieselerde zustellen lassen, für welche ich dem Herrn Professor aufs höchste verbunden bin. Ich finde da, dass wirklich etwas Flusspath bei starker Destillation mit überflüssiger Vitriolsäure sublimirt werden kann; dass ich dieses nicht vorher observirt, dazu ist wohl die gelinde Hitze, welche ich zur Treibung gebraucht habe, die Ursache.

Es kommt mir immer als wahrscheinlich vor, dass die Kieselerde durch blosses Kochen in vielem Wasser aufzulösen sei. Wenn ich nämlich das wohl edulcorirte Præcipitat aus *liquore siliceo* mit destillirtem Wasser einige Minuten gekocht, nachgehends durch doppeltes Fliesspapier filtrirt und das

Filtrat auf dem Stubenofen evaporirt habe, so ist wirklich ein wenig Kieselerde im Glase zurückgeblieben. So hat sich auch der edulcorirte Kiesel von der Flusspathsäure verhalten, und ebenso auch der in dem Recipienten abgesetzte Kiesel.

Ich habe allemal bemerkt, dass das mit Kalk bereitete *alkali fixum causticum*, wenn es in einem Tiegel geschmolzen und nachhero in kaltem Wasser aufgelöst wird, während der Auflösung gleichsam zu effervesciren scheint. Ich wollte also dieser Tage sehen, was für eine Art Luft wohl solches verursachen möchte. Ich legte also $5\,^1/_2$ Unzen in Stücken zerstossenes *alkali caust.* in die Bouteille A, füllte sie mit 22 Unzen Wasser und setzte geschwind einen Pfropfen, durch welchen eine gläserne Röhre gestochen war, in die Mündung, worauf ich diese Bouteille umgewandt in ein Zuckerglas setzte. Das Wasser wurde warm, und es stiegen eine Menge Luftblasen in die Höhe, welche, nachdem das *alkali* aufgelöst war, $2\,^1/_2$ Unzen Lauge, dem Volumen (nicht dem Gewicht) nach, aus der Bouteille getrieben hatten. Wie ich aber im Begriffe war, diese Luft zu untersuchen, fiel mir die Bouteille aus der Hand, und ausser der Luft ging auch mein schönes Lixivium verloren. Sollte wohl diese Luft bloss die Luft aus dem Wasser sein? Doch bin ich noch etwas im Zweifel, denn als ich etwas von solchem caustischen *alkali* in gekochtem und wieder kalt gewordenem Wasser auflöste, so sah ich eben eine solche Effervescenz. Mich wundert, wie das Wasser, welches unter der Luftpumpe gewesen, sich verhalten würde.

Der Herr Professor erwähnt in den *Opusc. physica et chemica*, dass wenn das *oleum olivarum* mit Luftsäure saturirt wird, so soll diese nachhero davon getriebene Säure inflammabel sein.

Da mir noch kein Versuch bekannt ist, wo man die Luftsäure beweislich in eine andere Art Luft verwandeln

kann, so versuchte ich es; aber es wollte mir gar nicht gelingen, denn ich erhielt meine Luftsäure wieder. Wenn man aber die Hitze so vermehrt, dass das Öl gar ins Kochen kommt, so kommt eine brennende Luft zum Vorschein. Diese Luft besteht aus reiner brennender Luft (sowie aus Eisen mit *spiritu vitrioli*), aus volatilisirtem Öl, welches darin aufgelöst ist (sowie *regulus arsenici* in *aere inflammabili*), und aus Luftsäure. Aber solchen *aerem inflammabilem* erhält man auch aus dem Baumöl, ohne es zuvor mit Luftsäure zu saturiren.

Da der mit *lithargyro* saturirte Essig allemal etwas überflüssigen Bleikalk bei sich führt, welchen man mit Luftsäure davon præcipitiren kann, so hat wohl auch das *saccharum saturni*, welches aus solcher Bleisolution bereitet ist, etwas überflüssigen Bleikalk bei sich. Wenn nun in *Opusc.* Pag. 49 [gesagt wird, dass] solche Bleisolution mit *aqua aerata* sich bisweilen præcipitire, bisweilen aber auch nicht, so hat vermuthlich die Bleisolution durch Zutreten der ordinairen Luft sich mehr oder weniger verändert. Denn da *cerussa* mit Essig effervescirt, so kann wohl keine Luftsäure die Bleierde aus Essig præcipitiren. Doch fehle ich vielleicht in allem diesem.

Ich bin mit der grössten Hochachtung,

wohlgeborner Herr Professor,

Ihr ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

91.

Inhalt. Ueber das Gas, welches durch Detonation von Salpeter mit Kohle, mit regulus antimonii, *mit* antimonium crudum, *u. s. w. erhalten wird. Dasselbe besteht aus verdorbener Luft (Stickstoff).*

SCHEELES *Versuch, das Entstehen dieses Gases und sein Verhalten zu reiner Luft (Sauerstoff), zu animalischen und vegetabilischen Säuren u. s. w. zu erklären.*

Dass die reine Luft durch Verbindung mit Phlogiston sich in verdorbene verwandele, lässt sich nicht durch Experimente beweisen. Wahrscheinlicher ist es, dass die reine Luft etwas Phlogiston verlieren muss, um verdorben zu werden.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 9. Febr. 1780.

Wohlgeborner Herr Professor!

Für Dero angenehmes Schreiben bin ich sehr verbunden. Ich will bei jetziger Gelegenheit bloss vom Salpeter etwas erwähnen. Ich habe die Luft *ex nitro* vor einiger Zeit mit unterschiedlichen Substanzen producirt. Diese Luft ist allemal, wenn die Entzündung geschwind und mit zureichlichem Phlogiston geschah, verdorben gewesen; nur dann habe ich *aerem purum* erhalten, wenn der Salpeter erst fliessen muss, ehe die Detonation vor sich geht, wie bei Plumbago und einigen Metallen. Ich habe Versuche mit Kohlen und Salpeter angestellt; mit feuchtem Schiesspulver; mit *regulo antimonii* und Salpeter; mit *antimonio crudo* und Salpeter; mit *alkali volatili nitrato* [und Kohlen]. Alle gaben verdorbene Luft.

Meine Meinung, wie diese Luftentstehung zu erklären sei, ist die folgende (ist diese Erklärung nicht die rechte, welches gar wohl sein kann, so thut solches in Briefen nichts, weil diese nur zwischen vier Augen bleiben; inzwischen hat diese Meinung mich doch beruhigt.): Ich stelle mir vor, dass

die vegetabilischen und animalischen Säuren ihren Ursprung haben von *aere puro* und Wärme oder Licht, welche wahrscheinlich aus einer ursprünglichen reinen Säure, vielleicht Salpetersäure, und Phlogiston bestehen. Wenn diese Säuren in Putrefaction kommen, so wird ihr Phlogiston lose und von *aere puro* angezogen, welches viel leichter oder reiner vor sich geht, wenn *alkali* oder Kalk mit in solcher faulenden Mischung zugegen sind, da dann das Phlogiston so viel leichter, *ratione* zweier Attractionskräfte, mit *aere puro* sich verbindet. Hier ist also kürzlich mein Salpeter fertig.

Weiter: wenn dieser Salpeter oder diese Säure ein lose sitzendes oder glühendes Phlogiston trifft, so scheint es nicht unglaublich zu sein, dass dieses dephlogistisirte *principium salinum* sein voriges Kleid wieder anzieht und: 1, reine Luft wird; 2, mit mehr Phlogiston sich in Hitze, 3, mit noch mehr in Licht sich verkehrt, und dass alle diese *composita* in einer unbegreiflichen Geschwindigkeit sich bilden. Woher aber die verdorbene Luft?

Dass die reine Luft durch die Anziehung des Phlogistons in verdorbene Luft verkehrt wird, kann man, so viel ich weiss, mit keinem Versuch recht beweisen; sie wird alsdann allemal verschwinden.

Es scheint mir glaublich, dass *aer purus* etwas Phlogiston verlieren muss, um verdorben zu werden. Der electrische Funken zieht, kann sein, Phlogiston von diesem *aere puro* oder von calcinirtem *aere puro*, wenn man so sagen kann. Ist es so, so ist es auch kein Wunder, dass Luftsäure aus solcher electrischen Luft præcipitirt wird, und wahrscheinlich geschieht auch dieses beim Athemholen der vierfüssigen Thiere, Vögel und Menschen.

Also könnte auch bei der Detonation des Salpeters ein Theil von der Salpetersäure etwas weniger Phlogiston annehmen, als zur reinen Luft erfordert wird, auch wohl etwas Luftsäure hervorbringen. Dieses wären also kürzlich

meine Gedanken von der Entzündung des Salpeters. Sollte ich wohl die Meinung des Herrn Professors einigermassen getroffen haben?

Ich habe die Ehre
mit der tiefsten Hochachtung zu sein
des wohlgebornen Herrn Professors
ergebenster Knecht
C. W. Scheele.

92.

Inhalt. Scheele *freut sich, dass* Bergman *seine Ansicht über den Salpeter gutheisst.*

Ueber die Veränderung der reinen Luft beim Einathmen.

Das Entstehen der animalischen Wärme beruht wahrscheinlich auf dem Freiwerden von Wärme in den Nahrungsmitteln.

Ueber die Explosion von Knallgold.

Bildung von cremor tartari *bei Zusatz von Weinsteinsäure zu Citronen- und Berberitzensaft.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 10 Mart. 1780.

Wohlgeborner Herr Professor!

Es freut mich, dass meine Meinung von dem Salpeter mit Dero übereinstimmt; das Wort Meinung wird hier auch wohl am besten passen. Sollte auch wohl alsdann die Meinung vom Dasein des so sehr bestrittenen *principii salini* in dem *acido nitri* nicht sehr wahrscheinlich sein?

Wenn *aer purus* in der Lunge Phlogiston vom Blute anzieht, so muss Wärme entstehen, das ist nun gewiss,

aber es ist auch gewiss, dass dieser *aer purus* alsdann gleichsam verschwindet. Nun aber behält ja der *aer purus*, nachdem solcher sehr oft respirirt worden, sein voriges Volum (wie aus meiner Abhandlung zu sehen ist), und er ist in verdorbene Luft verändert. Meiner Meinung zufolge hat das Respiriren zwei Zwecke: 1. das erhitzte Blut abzukühlen; 2. Phlogiston dem Blute mitzutheilen.

Ich glaube beinahe als gewiss, dass die animalische Wärme, von derjenigen Wärme, welche die *alimenta* in sich chemice haben (ich meine als ein *pars constitutiva* bei sich haben), entsteht: dass nämlich das Blut, so in den Adern unaufhörlich der Destruction unterworfen ist und im Urin etc. verändert wird, solche (Wärme) von sich giebt. Daher frieren die Bettler, welche wohl selten satt sind, auch zur Sommerzeit. Denn dass diese Wärme vom Reiben der Blutkügelchen gegen die Seiten der Adern entstehen sollte, ist wohl nicht zu glauben.

Ich habe über des Herrn Professors Meinung betreffend die Entzündung des Knallgoldes nachgedacht; ich bin auch geneigt, solche für mehr wahrscheinlich als meine anzunehmen. Es sei aber wie es will, so ist es doch gewiss, dass *nitrum flammans*, *sulphur nitrosus* oder *aer fixus*, und was man mehr gedacht hat, nicht im Knallgolde zugegen sind. Aber sollte folgender Versuch (obgleich die Hauptsache immer einerlei bleibt), die Entzündungstheorie zu erklären, wohl verwerflich sein? Da die Golderde und die Wärme beide Phlogiston anziehen können, so können diese beiden zugleich ein starkes, das Phlogiston anziehendes Menstruum abgeben; die Golderde wird reducirt und die Wärme nimmt so viel Phlogiston an, als zu der Zusammensetzung des Feuers oder Lichtes nöthig ist. Vielleicht aus demselben Grunde, aus welchem das purpurfarbige Licht in der Mischung des *limat. ferri* mit Schwefel in verschlossenen Geschirren im Feuer entsteht. Da also das *alkali volatile* destruirt ist, so formirt

die Luft des *alkali volatilis*, welche also lose ist, den Knall. Vielleicht ist diese Luft nur die einzige, welche in einer unbegreiflichen Geschwindigkeit ihre Elasticität annimmt; und eben diese so geschwind entstehende Elasticität kann es sein, welche in so geringer Menge einen so heftigen Knall thut. Sollte nicht das Schiesspulver, wenn es ebenso geschwind bei seiner Entzündung sich in der Luft ausdehnte, auch ebenso entsetzlich knallen? Ich finde allemal etwas Kalk in dem Knallgold, wenn ich es mit *alkali fixo caustico* præcipitire. Wenn ich nämlich das Knallgold in Salzsäure auflöse und es nachhero wieder mit *alkali volatili caust.* præcipitire, so restirt Kalk in der Solution, welche mit *sale tartari* præcipitirt werden kann.

Giesst man etwas *acidum tartari* in *succo citri*, so fällt nach einigen Minuten *cremor tartari*. Eben dieses geschieht auch in *succo berberum*.

Ich habe die Ehre
mit grösster Hochachtung zu sein
des wohlgebornen Herrn Professors
ergebenster Knecht
C. W. Scheele.

93.

Inhalt. SCHEELE *bezweifelt, dass alle zum Einathmen untaugliche Luftarten durch Schütteln mit Wasser zu atmosphärischer Luft umgewandelt werden können. Er muss dieses erst selbst sehen, oder von* BERGMAN *bestätigt erhalten. Selbst hat er sich müde geschüttelt, ohne zu einem Resultat zu gelangen. Könnte nicht* BERGMAN *diese Arbeit in seiner Gegenwart von einem Studenten ausführen lassen?*

Bericht über SCHEELES *Versuche, die Frage zu entscheiden.*

Theoretische Erklärungen.

Auch SCHEELE *hat beobachtet, dass* magnesia nigra *mit Schwefelsäure röthliche Lösungen giebt.* SCHEELE *vermuthet, dass diese Lösungen eine geringe Menge dephlogistisirten Braunsteins (ein höherer Oxydationsgrad von Mangan als das Superoxyd) enthalten.*

SCHEELE *ist den ganzen Winter hindurch mit Untersuchungen der Kuhmilch beschäftigt gewesen. Die Säure, welche sich in der Wärme in der Milch entwickelt, ist keine Essigsäure, sondern eine andere Säure. Die Abhandlung hierüber ist an* WARGENTIN *gesandt.*

P. S. SCHEELE *bezweifelt, dass die brennbare Luft aus Metallen und Säuren, den letzteren entstamme. Dass es vielmehr das Metall selbst ist, welches diesen Bestandtheil abgiebt, erscheint ihm um so wahrscheinlicher, als man diese Gasart auch durch die Einwirkung der Alkalien auf Metalle darstellen kann.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 7. Apr. 1780.

Wohlgeborner Herr Professor!

Ich stehe noch im Zweifel wegen der Frage, ob wirklich alle zur Respiration untauglichen Luftgattungen durch Schütteln in Wasser zu atmosphärischer Luft werden können.

Ich muss solches selbsten sehen, oder zum wenigsten von dem Herrn Professor die Gewissheit davon erfahren, welcher nach meiner Überzeugung sicherlich die grösste Genauigkeit und Sorgfalt, die Wahrheit hierinnen zu ent-

decken, allemal anwendet. Ich habe mich nun müde geschüttelt und bedaure die Zeit, die ich angewandt, besonders da ich nichts Gewisses durch alle Arbeit gelernt habe.

Wie viele Kubikzoll Wasser und Luft soll man denn nehmen? Wie lange soll man schütteln? Ich dachte, ob Sie nicht, werthester Herr Professor, ein Mal dieses Schütteln in Ihrer Gegenwart von einem bei Ihnen arbeitenden Studirenden wollten unternehmen lassen.

Ich will meine Versuche und deren Ausgang erzählen: Ich füllte eine Bouteille, welche ein »Stop» Wasser einräumte, mit 29 Unzen Wasser, den übrigen Raum aber, welcher $^1/_{30}$ ausmachte, mit brennbarer Luft (sie war aus Eisen und Salzsäure bereitet), darauf vermachte ich die Bouteille ganz genau. Nun fing ich an zu schütteln; ich fuhr mit dieser Arbeit vom Morgen bis zum Abend fort. Endlich versuchte ich diese Luft, welche weder vermehrt noch vermindert zu sein schien, und als ich ein brennendes Licht hinein brachte, entzündete sie sich in dem Glase, in welches ich sie gebracht hatte. Hier ist also doch merkwürdig, dass sie sich in dem Glase entzündete, welches diese Luft, wie wir wissen, nicht thut, woferne selbige nicht mit reiner Luft gemischt ist. Entweder hat sich nun bei mir, wie aufmerksam ich auch glaube verfahren zu haben, der Fehler eingeschlichen, dass atmosphärische Luft hinzugekommen war; oder es hat sich durch das starke Schütteln diese eingemischte reine Luft aus dem Wasser geschieden und eben so viel brennbare Luft an deren Stelle sich in das Wasser begeben? Vielleicht würde mit dreimal so viel Wasser, oder mit 87 Unzen, die ganze brennbare Luft zu atmosphärischer Luft werden. Wenn man diesen Versuch mit luftfreiem Wasser anstellen sollte, könnte man diesen Zweifel heben.

Den Tag nachher, dieses war vorgestern, nahm ich auch die verdorbene Luft vor. Die Menge Wasser und verdorbene Luft war eben dieselbe, wie bei dem vorhergehenden Ver-

suche. Nach vielem, den ganzen Tag continuirtem Schütteln dachte ich die Sache nun recht getroffen zu haben, und ich versuchte meine Luft; aber sie war und blieb verdorben. Das Licht löschte schon aus, noch ehe es ins Glas kam. Gestern kam die Reihe an *aerem nitrosum* (diesen hatte ich aus Eisen und Salpetersäure bereitet). Hierzu nahm ich Kalkwasser an der Stelle von reinem Wasser, um zu sehen, ob wirklich Luftsäure mit im *aere nitroso* zugegen sei; im übrigen war die Menge Kalkwasser und *aer nitrosus* dieselbe wie vorher. Ich fand hier sogleich, dass das Kalkwasser præcipitirt und dass ohngefähr der dritte Theil von der Salpeterluft absorbirt wurde. Nach langem und mühsamem Schütteln öffnete ich heute Morgen die Bouteille, und nachdem ich deren Luft in einem anderen Glase gesammelt hatte, fand ich weder einen Scheidewassergeruch an ihr, noch dass sie mit atmosphärischer Luft roth wurde; sie löschte aber die Lichtflamme aus, war also wahrscheinlich eine verdorbene Luft.

Es scheint mir, dass der Einwurf, welchen der Herr Professor mir macht, eben nicht so schwer, wie es im Anfange scheint, zu beantworten ist. Nämlich wie [es kommt, dass] *aer purus* das Phlogiston vom *aere nitroso* anzieht, da doch ersterer mehr Phlogiston enthält als letzterer? *Aer nitrosus* enthält allemal Feuchtigkeit, wie man leicht einsehen kann und wie Herr FONTANA bewiesen hat. Diese Feuchtigkeit ist es, welche die genaue Verbindung des Phlogiston mit der Salpetersäure hindert.

Der andere Einwurf ging darauf hinaus: wenn *aer purus* mehr Phlogiston als *aer nitrosus* enthält, wie kommt es denn, dass der letztere durch Schütteln in Wasser zur Respiration tauglich werden kann? Eben diese lose Verbindung des Phlogiston mit der Salpetersäure ist Schuld, dass das Wasser, womit man *aerem nitrosum* schüttelt, die überflüssige Säure davon an sich zieht, mit welcher alsdann das so genau eingemischte Wasser lose wird; und alsdann kann das

Phlogiston sich mit der übrig gebliebenen, reinen Salpetersäure recht genau verbinden, weil sich das Phlogiston nunmehr, nachdem es das überflüssige, lose anhängende *acidum nitri* verloren hat, in eben der Proportion und Menge vorfindet, als nöthig ist, um atmosphärische Luft zu machen. Was sagen Sie dazu, werthester Herr Professor? Ich überlasse diese Meinung gänzlich Dero Beurtheilung.

Ich habe auch zuweilen röthliche Solutionen mit *magnesia nigra* und Vitriolsäure erhalten. Ich habe geglaubt, dass diese Solutionen einen sehr zarten, noch dephlogistisirten Braunstein enthalten.

Ich habe diesen ganzen Winter meine müssigen Stunden mit Versuchen mit Kuhmilch zugebracht; es ist wohl eben nichts sonderlich Neues daraus geworden. Die Säure des *seri lactis*, welche sie in der Wärme annimmt, ist kein Essig, sondern eine andere Säure. Ich habe die Abhandlung an den Secret. WARGENTIN gesandt.

Ich habe die Ehre mit der grössten Hochachtung zu sein

des wohlgebornen Herrn Professors

ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

P. S. Was haben wir für überzeugende Beweise, dass die Säuren, mit welchen man *aerem inflammabilem* aus den Metallen macht, eine *partem constitutivam* dieser brennenden Luft abgeben? Haben wir keine Beweise dafür, so muss diese Luft entweder schon in den Metallen zugegen sein, oder während deren Solution von den Bestandtheilen der Metalle selbsten componirt werden. An der Richtigkeit der letzteren Meinung zweifle ich gar nicht, weil man diese Luft auch mit den beiden *alkaliis* und den Metallen bereiten kann.

Anm. Man vergleiche die Mittheilungen an GAHN N:o 10, S. 50, und N:o 16, S. 78. In der ersteren, welche undatirt, aber schon 1767 geschrieben ist, findet sich ein Apparat für Aufsammlung von Wasserstoff durch Einwirkung von Wasser auf Eisen abgebildet. Aus der letzteren

geht hervor, dass SCHEELE schon 1775 vergebens versucht hat, nach PRIESTLEYS Vorschrift in *Observations on different kinds of air* (Philos. Transactions 1772, S. 200) verdorbene Luft (Stickstoff) durch Schütteln mit Wasser in eine zum Einathmen taugliche Luft zu verwandeln.

94.

Inhalt. Dankt für eine Dissertation. Dieselbe enthält nichts Merkwürdiges. Das einzige wäre, was sie über eine Art Knallquecksilber enthält, welches SCHEELE *nachgemacht hat. Die Ursache der Detonation dieses Salzes. Ueber das Entstehen der Goldfarbe, welche der* mercurius tartarisatus *der Oberfläche eines silbernen Löffels verleihen kann.*

SCHEELE *hat der Akademie der Wissenschaften seine Abhandlung über* acidum sacchari lactis *eingesandt. Art und Weise, diese Säure zu bereiten. Dieselbe ist in Vielem von Zuckersäure (Oxalsäure) verschieden. Es wird* BERGMAN *eine Probe davon gesandt.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 14. Juli 1780.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Danke gehorsamst für die Sendung der Dissertation: »*De sale acido ess. tartari*». Sie enthält eben nichts Besonderes. Das Knallquecksilber, Pag. 15, wäre noch etwas. Ich habe diesen *mercurium fulmin.* nachgemacht; er pufft nur wie etwa das Schiesspulver, doch ohne Feuer zu geben. Vermuthlich entsteht diese Puffung von der Attraction der *calcis mercurii* zum Phlogiston im *acido acetosellæ,* und wenn das Phlogiston von dieser Säure (welche nur wenig davon bei sich führt) abgeschieden wird, so wird die Luftsäure lose, welche vermuthlich den Stoss gegen die umstehende Luft macht?

Der Auctor erwähnt, Pag. 14, von dem *mercurio tartarisato*, dass dieser nach seiner Abrauchung in einem Silberlöffel diesen Löffel mit einer Goldfarbe überzieht. MEYER redet auch viel von diesem *mercurio* in seinen alchemischen Briefen. Ich habe dieses aus Neugierde versucht. Es ist wahr, die goldgleichende Farbe kommt hervor, aber solche kann mit einem Tropfen Salzsäure weggenommen werden. Ich bilde mir ein, dass das Kupfer in diesen Löffeln nur calcinirt wird, und daher, dieses eingebildete Gold. Ein Silberlöffel läuft auch ohne das geringste *mercurium tartarisatum* von der Hitze auf glühenden Kohlen gelb an.

Ich habe an unsere Akademie der Wissenschaften eine Arbeit gesandt, welche vom *acido sacchari lactis* handelt. Ich habe diese Säure nach eben der Methode, wie man die Zuckersäure erhält, bekommen. Sie ist von der Zuckersäure in vielen Stücken unterschieden. Es giebt aber auch der Milchzucker mit *acido nitri* etwas *acidum sacchari;* man erhält also aus dieser Substanz zwei Arten von Säuren. Ich weiss, dass der Herr Professor diese Säure zu sehen begierig ist, und daher nehme ich mir die Freiheit, etwas davon hierbei zu senden.

Bin mit der tiefsten Ehrerbietung

des hochedelgebornen Herrn Professors

ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

Anm. Die von SCHEELE kritisirte Dissertation ist: MATH A. PAECKEN, *Dissert. de sale acido essentiali tartari.* Göttingen 1779.

SCHEELES Abhandlungen »*Om mjölk och dess syra*» (*Ueber Milch und deren Säure*) und »*Om mjölksockersyra*» (*Ueber Milchzuckersäure*) wurden in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar für das Jahr 1780 gedruckt.

95.

Inhalt. Dankt für eine Dissertation.

SCHEELE *hat von* WARGENTIN *die englische Auflage seiner Arbeit:* Von der Luft und Feuer *erhalten. Klagt über bedeutende Fehler in der Uebersetzung.*

Eine Mittheilung über den Kitt, welchen BERGMAN *in seinem letzten Briefe erwähnt, hat* SCHEELE *noch nicht erhalten.*

SCHEELE *ist jetzt mit der Untersuchung des Schwersteins beschäftigt. Sein Verhalten vor dem Löthrohr. Besteht aus Kalk und einer eigenen Säure.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 18 Aug. 1780.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Recht vielen Dank für die schöne Dissertation: »*De minerarum docimasia humida*». Ich bekam solche erst vor zwei Wochen mit der Post; von wem weiss ich nicht.

Ich habe von Herrn WARGENTIN ein Exemplar von der englischen Übersetzung meiner Arbeit erhalten. Diese Übersetzung war mir lieb, aber der Herr FORSTER scheint mit seiner Übersetzung ziemlich geeilt zu haben. Neun Unzen Phosphorus habe ich noch niemals gesehen[1] (§ 17. Exper. 1). Der § 26 ist gar nicht ausgesetzt, und noch mehrere Fehler. Weiter habe ich das Buch noch nicht gelesen. Ich finde auch keine Kupfertafel. In dem Vorberichte, Pag. XXII, haben Sie, Herr Professor, auch was bekommen.

Betreffend den Kitt, dessen der Herr Professor im letzten Schreiben Erwähnung thut, habe ich keinen Brief erhalten; ein solcher Kitt wäre gewiss nicht zu verachten.

Nun untersuche ich den Schwerstein; ich werde sehen wie diese [Untersuchung] wird ausfallen. Die blaugrünliche

[1] In SCHEELES Original wird von 9 Gran gesprochen. (*N.*)

Farbe, welche er dem *sali microcosmico* im Flusse mittheilt, kann vom Salpeter und auch von der äusseren Spitze der Lichtflamme weggenommen werden; die blaugefärbte Löthrohrsflamme bringt die blaugrünliche Farbe wieder zurück. Er besteht aus Kalk und einer besonderen Art Säure.

Dero Diener

C. W. S.

Anm. Wir haben hier die erste Notiz über SCHEELES Untersuchung der Bestandtheile des Schwersteins (die Entdeckung der Wolframsäure), welche in Kongl. Vet.-Akademiens Handl. für das Jahr 1781 gedruckt wurde.

Wie selten der Phosphor zu jener Zeit war, als dieser Brief geschrieben wurde, ersieht man aus SCHEELES Anmerkung, dass er niemals 9 Unzen (ungefähr 267 Gramm) Phosphor gesehen habe; und er war es, welcher mit GAHN die Bereitung des Phosphors aus Knochen entdeckt hatte. Jetzt producirt eine einzige Fabrik Tausende von Kilo per Jahr.

96.

Inhalt. FONTANA *ist mit* SCHEELE *hinsichtlich der brennbaren Luft verschiedener Ansicht. Die Möglichkeit, dieselbe einzuathmen.*

Die Schwersteinsäure (Wolframsäure) ist mit Molybdänsäure verwandt, sie unterscheidet sich jedoch von ihr durch verschiedene Eigenschaften, über welche in Kürze berichtet wird.

Die Luft scheint eine gewisse Verwandtschaft zur Luftsäure zu haben. Gründe hierfür.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben.)

Köping, d. 20. Oct. 1780.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Herr FONTANA hat mir also gezeigt, dass ich in meiner Meinung, so ich von der brennbaren Luft habe, fehle. Ich will es ihm auch gerne zugeben, dass diese Luft gefähr-

lich ist, wie auch des Herrn Professors eigene Erfahrung es bestätigt hat. Nachdem ich sie nur wenige Male, um ihr die brennbare Eigenschaft zu benehmen, respirirt habe, so habe ich mir durch Einathmen von frischer Luft wieder Kräfte verschaffen müssen, um diese noch brennbare Luft noch einige Male respiriren zu können. Durch diese zweimalige Arbeit hat sich also gewiss so viel von der vorigen, in der Lunge zurückgebliebenen, verdorbenen atmosphärischen Luft mit der brennbare Luft gemischt, dass ihr die Brennbarkeit dadurch genommen worden ist, sowie es ohngefähr geschieht, wenn Wasser mit *spiritu rectificatissimo* gemischt wird, welche Mischung, ohne zuvor warm gemacht zu werden, sich auch nicht anzünden lässt.

Ich finde, dass die Schwersteinsäure mit der Molybdænsäure verwandt ist und in vielen Stücken mit ihr übereinkommt, doch auch in etlichen Eigenschaften von ihr abweicht, insonderheit darin, dass die Schwersteinsäure die Molybdænsäure aus dem Kalk austreibt, und dass die *calx molybdænata* sich nicht wie der Schwerstein verhält, welcher letzterer mit *aqua regis*, sowie Sie gleichfalls angemerkt, schön gelb wird, ersterer aber sich, ohne sich zu färben, gänzlich in den Säuren auch ohne Wärme auflöst. *Terra ponderosa*, in Essig solvirt, wird von der Schwersteinsäure præcipitirt, dieses Præcipitat ist in Wasser nicht solubel, welches doch *terra ponderosa molybdænata* ist.

Die Luft scheint eine gewisse Affinität zu der Luftsäure zu haben, denn wie sollte man sonsten wohl begreifen, dass die Luftsäure sich an freier Luft vom Wasser scheidet; oder wenn man das Drittheil einer Bouteille mit *aqua aerata* anfüllt und sie fest zustopft, so findet man des andern Tages die Luft in der Bouteille elastischer als die umgebende Luft; auch findet man, dass diese Luft alsdann Luftsäure mit sich eingemischt führt. Es ist auch glaublich, dass unsere Luft die Luftsäure noch stärker attrahirt, in

Ansehung dessen, dass wir sowohl vom Kalk als vom Eisen, Magnesia etc. die Luftsäure, wenn solche Erden in Wasser aufgelöst sind, verflogen finden, da doch diese Erden diese Säure stärker als das Wasser die Luftsäure festhalten. Folglich muss wohl unsere Luft die Luftsäure stärker als die oben erwähnten Körper anziehen.

Bin beständig

Dero ergebenster Diener

Scheele.

97.

Inhalt. Dankt für eine Dissertation.

Die Reduction der Metallkalke auf nassem Wege.

Theoretische Betrachtungen hierüber. Man kann nicht sagen, dass die Säuren eine schwächere Verwandtschaft zum Kupfer als zum Eisen haben, sondern es muss heissen, dass Kupferkalk eine stärkere Verwandtschaft zum Phlogiston hat (leichter zu reduciren ist) als der Kalk des Eisens.

Ueber die Ursache des schwarzen oder glänzenden Aussehens gefällter Metalle.

Hat man den färbenden Stoff in der Blutlauge noch nicht vollständig kennen gelernt?

Ueber die Destillation flüchtiger Öle.

Aus einem Briefe von Forster *ersieht* Scheele, *dass die Engländer seine Lehre von dem Phlogiston und der Hitze nicht anerkennen.*

Bis jetzt erscheint es Scheele *als wenig wahrscheinlich, dass die Lungen Phlogiston an die Luft abgeben und dass die Luft den Lungen Wärme mittheilt.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 22. Dec. 1780.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich bin Ihnen für die Übersendung der schönen Dissertation sehr verbunden. Die angeführten Erfahrungen sind recht artig und geeignet, neue Speculationen zu veranlassen.

Es scheint mir wahrscheinlich zu sein, dass die nasse Reduction der Metalle sich auf die Attraction der metallischen Erden zum Phlogiston gründet, so dass z. B. die Silbererde in der *solut. argenti nitrati* das Phlogiston von allen metallischen Erden stärker anzieht, ausgenommen von *terris auri et platinæ.* Die von ihrem Phlogiston auf . . . Art entblössten metallischen Erden geben sich alsdann an die Säuren, nur weil letztere von ihren zuvor aufgelöst gehaltenen metallischen Erden befreit sind. *Via sicca* geschehen eben dergleichen metallische Reductionen, z. B. wenn *vitrum plumbi* mit *regulo antimonii* geschmolzen wird, wobei das Bleiglas reducirt wird. Das Menstruum scheint meistentheils nur die kleinsten Theilchen der calcinirten metallischen Erden von einander zu halten, um die Attraction zum Phlogiston so viel besser auszuüben. Es ist solches auch offenbar aus der Reduction des Goldes mit Eisenvitriol, wobei das Menstruum frei bleibt; ebenso aus der Reduction des *argenti nitrati* mit *regulo arsenici.* Wenn nun diese Meinung der Wahrheit gemäss ist, so sollte man z. B. nicht mehr sagen: »Die Säuren haben eine geringere Affinität zum Kupfer als zum Eisen», sondern es müsste heissen: »die Kupfererde hat eine stärkere Affinität zum Phlogiston als die Eisenerde».

Alle Metalle geben ein schwarzes Pulver, wenn sie fein und zart zerrieben sind. Da nun die Salze bei einer schleunigen und geschwinden Krystallisation ein pulverähnliches Ansehen, bei einer langsamen Krystallisation aber ein weit anderes Ansehen bekommen, so ist es auch möglich, dass die grössere oder geringere Menge Phlogiston nicht als die Ursache des schwarzen oder glänzenden Ansehens der præcipitirten Metalle zu betrachten ist (§ 5. g). [1]

[1] Diese Stelle in der betreffenden Dissertation lautet: *Metallorum præcipitantium pleraque primum nigrescunt, dein erinaceorum instar aciculis cinerascentibus tument, mox metallico nitore induendis. En varios reductionis gradus!* (*N.*)

Ist man noch nicht in der Kenntniss des tingirenden Wesens der Blutlauge weiter gekommen, als dass man nur glaubt, dass es eine ölige Säure ist?

Wenn man einen öligen Spiritus destillirt, z. B. *spiritum corticis aurantiorum*, und zuletzt das Destillat phlegmatisch geht, welches man an der milchigen Farbe des Destillats sieht, so ist es merkwürdig, dass der Spiritus nur dann weiss wird, wenn man zu gelindes Feuer hat, so dass das Destillat bloss tröpfelt. Hat man aber so viel Feuer, dass das Destillat wie ein Band aus der Kühlfassröhre läuft, so geht es klar und nicht weiss über, und enthält auch mehr *spiritus vini* als bei gelindem Feuer destillirt. Diese Erscheinung ist nur deswegen besonders, dass ein stärkeres Feuer ein Destillat übertreibt, welches mit weniger Wasser gemischt ist, als wenn man gelindes Feuer zur Destillation gebraucht, da doch der *spiritus vini* leichter als das Wasser in Dünste verwandelt wird.

Aus Briefen von Herrn Forster finde ich gleichfalls, dass die Engländer über Phlogiston und Hitze anderer Meinung sind.

Bis Dato ist es noch sehr unglaublich, dass die Lunge Phlogiston in die Luft schicke und diese letztere wieder ihre Wärme der Lunge mittheile. Ich bin recht begierig, Ihre neuen Versuche zu lesen.

Bin mit der tiefsten Ehrerbietung

des hochedelgebornen Herrn Professors

gehorsamster Knecht

C. W. Scheele.

Anm. Die Dissertation, welche am Anfange dieses Briefes erwähnt und commentirt wird, ist: *Dissertatio chemica de diversa phlogisti quantitate in metallis*, Upsala 1780.

98.

Inhalt. Es will Scheele *nicht gelingen, concentrirte Lösungen von Calcium- und Magnesiumnitrat dahin zu bringen, dass sie einander fällen.*

Meyer *hat nachgewiesen, dass* Scheeles *Annahme von der Bildung der Kieselsäure durch Flusspathsäure und Wasser eine irrige ist.* Meyers *Beobachtungen hat* Scheele *selbst controllirt und bestätigt, indem er in einem zinnernen Cylinder Flusspathsäure aus Flusspath dargestellt hat, der in einem metallenen Mörser zerstossen worden war. Derselbe Versuch hatte vor neun Jahren ein anderes Ergebniss geliefert, sei es, weil der Flusspath in einem gläsernen Mörser zerrieben worden, oder das Mineral selbst kieselhaltig gewesen war.*

Es ist merkwürdig, dass man bei der Destillation des Kamphers mit Thon ein flüssiges Destillat und einen schwarzen Rückstand erhält.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 9. Mart. 1781.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Für mich will es nicht gehen, dass die Solutionen von *magnesia nitrata* und *calce nitrata* nach ihrer Mischung einander præcipitiren, obgleich beide Solutionen recht concentrirt zusammengegossen wurden.

Meyer in Stettin hat meinen Irrthum von der Generation der Kieselerde aus Flusspathsäure und Wasser entdeckt. Er bereitete sich Flusspathsalmiak auf die Art, dass er die mit *alkali volatili* saturirte Flusspathsäure in einen Bleikessel *ad siccum* evaporiren liess (denn er fand Kiesel in diesem Salmiak aufgelöst, wenn er das Salz in Glas evaporiren liess); auf diesen Salmiak goss er *oleum vitrioli* in einer eisernen Retorte, legte einen bleiernen Recipienten vor, in welchen er Wasser gegossen, und erhielt auf solche Art keine Spur von Kiesel in der destillirten Säure. Ich erinnerte mich (sobald ich Herrn Meyers Brief gelesen), letzten Sommer auf Flusspath in einem zinnernen

Cylinder *acidum vitrioli* gegossen, und nachhero an dem aufgehangenen nassen Schwamm keine Kieselerde gefunden zu haben. Dieses wunderte mich damals nicht wenig, und nun habe ich diesen Process wiederholt. Ich nahm zwei zinnerne Cylinder; in beide legte ich Flusspathpulver, das in metallenen Mörsern gerieben war, mischte aber in den einen etwas zart geriebenen Sand; nachdem beide Cylinder mit zugegossenem *acido vitrioli* und eingehängtem nassen Schwamm ein paar Stunden wohl zugedeckt gestanden hatten, öffnete ich beide und fand an dem einen Schwamm gar keine Spur von Kieselerde, an dem andern aber, in welchem der Sand war, sass alles voll von Kieselstaub.

Was kann dann wohl die Ursache sein, dass ich nach dieser Methode vor neun Jahren bei meinem ersten Versuch Kiesel erhielt? Hatte der Flusspath diese Erde in sich, oder kam sie von dem gläsernen Mörser her, in welchem ich ihn zum zarten Pulver rieb? Es ist wunderlich, dass diese Säure den Kiesel auch in der Kälte volatilisiren kann.

Es ist besonders, dass wenn man den Kampher für sich sublimirt, so restirt nichts, aber mischt man ihn mit 8 bis 16 Mal so viel *bolo albo pulverisato* und sublimirt ihn, so verwandelt er sich in *oleum*, das in der Kälte flüssig bleibt. Ich habe frischen Kampher vier Male über selbigem Residuum sublimirt; jedes Mal wurde der Kampher in *oleum* verwandelt; das Residuum ist nun schwarz wie Kohlen. Wie mag wohl hier der Thon auf den Kampher wirken?

Verharre mit der grössten Hochachtung,

hochedler Herr Professor,
Dero ergebenster Diener
C. W. Scheele.

99.

Inhalt. *Sendet* Bergman *eine Probe einer weissen Erde, welche* Meyer *aus Sumpfeisen dargestellt hat. Ihre Reactionen.*

Uebereinstimmung zwischen dem Käsestoff in der Milch, dem Eiweiss und dem Blutwasser.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 9. Juni 1781.

Hochedler Herr Professor!

Von Herrn Meyer in Stettin erhielt ich vor einiger Zeit eine weisse Erde, welche er aus dem Sumpfeisen durch Auflösen in *acido vitrioli* geschieden hatte. Ich nehme mir die Freiheit, solche dem Herrn Professor zu senden, und will zugleich berichten, wie solche sich nach den Erfahrungen des Herrn Meyer verhalten hat.

Diese Erde lässt sich in den Säuren auflösen und mit viel Wasser wieder daraus præcipitiren. Die Blutlauge scheidet sich blau heraus und Galläpfel schwarz. In den Alkalien, so wohl fixen als flüchtigen, wird sie auch aufgelöst; diese Solution ist braun. Mit Salmiak giebt sie in der Sublimation gelbe *flores*. Er hat diese Erde mit leichter Mühe zum *regulo* geschmolzen, der sehr leichtflüssig und spröde ist, auch vom Magnete nicht angezogen wird. Dieser *regulus*, in *acido vitrioli* solvirt, wird von Eisen und Zink weiss gefällt. Dieses Præcipitat ist vor dem Löthrohr ganz leichtflüssig.

Dieses Metall geht nicht mit Blei zusammen, aber mit Kupfer und auch mit Eisen sehr leicht, welche letztere

Mischung so leichtflüssig ist, dass sie vor dem Löthrohr in einem Augenblick zusammenschmilzt. Mit Quecksilber amalgamirt es sich nicht. Er sagt, dass nachdem er es mit Blei zusammenzuschmelzen vergeblich versucht hatte, so fand er, dass sich dieses neue Halbmetall (so nennt er es) nachhero vom Magnete anziehen liess.

Ich fand vor einiger Zeit, dass die käsichte Materie in der Milch mit dem Eiweisse sehr übereinstimmt, auch unter anderem darin, dass gekochtes Eiweiss sowohl als der Käse, in *alkali caustico* aufgelöst, mit den Säuren einen merklichen hepatischen Geruch von sich giebt. Nun sehe ich auch, dass das Menschenblutwasser sich ebenso wie dieses Eiweiss verhält, wie auch das Wasser, das man aus den Blasen mit Spanischen Fliegen auf die Haut gezogen erhält. Das in solchen Blasen sich befindliche Wasser ist auch ein dünnes Eiweiss. Woher dann dieser hepatische Geruch? Es kommt mir recht besonders vor. Dieser Geruch macht Bleikalk und Bleiessig schwarz.

Ich bin mit der tiefsten Ehrerbietung

Dero dienstbereitwilligster Diener

C. W. Scheele.

100.

Inhalt. SCHEELE *hatte vergessen, die in dem vorigen Brief erwähnte Erdart zu senden. Er schickt dieselbe jetzt.*

SCHEELE *hat sich gesehnt, die Dissertation über das Eisen zu lesen, und er dankt* BERGMAN *für das Versprechen, sie ihm zu senden.*

Mehr über MEYERS *neue Erdart aus Sumpfeisen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 15. Juni 1781.

Hochedler Herr Professor!

Ich vergass so schandlos, die Erde in meinen letzten Brief einzulegen; sie folgt nun hier.

Es verlangt mich sehr, die Dissertation vom Eisen zu lesen, und ich danke für Dero Gewogenheit, dieselbe mir zu senden. MEYER hat diese Erde aus dem Sumpferzeisen erhalten, indem er nämlich solches in *acido vitrioli* aufgelöst, und so wie sich die Säure saturirt hat, so hat sich auch diese weisslichgelbe Erde aus der Solution abgeschieden. Er hat die Versuche aufgezeichnet und nach Berlin geschickt. Es ist artig, wenn zwei Personen in einem und selbigem Subject arbeiten, ohne dass sie es wissen. Dass es sich mit der phlogistisirten Lauge blau niederschlägt, wird vermuthlich die einzige Ursache sein, dass der Herr Professor es für eine Art Eisen ansieht?

Bin beständig mit der grössten Hochachtung
des hochedelgebornen Herrn Professors
ergebenster Knecht
C. W. Scheele.

Anm. Die Erdart, deren SCHEELE in diesem und dem vorigen Briefe Erwähnung thut und welche aus einer Lösung von phosphorhaltigem Eisen in Säuren ausfällt, besteht aus basichem Eisenphosphat, welches sich mit Kohlen zu einem leicht schmelzbaren Metallregulus reducirt. Derselbe wurde von J. C. F. MEYER in Stettin als ein neues Halbmetall, *Hydró-*

siderum oder Wassereisen, beschrieben (*Schriften der Berlinischen Gesellschaft naturforschender Freunde* 2. S. 334, 3, S. 380). Ein ähnlicher, aus kaltbrüchigem Eisen dargestellten Stoff wurde von BERGMAN 1781 beobachtet und als ein eigenes Metall angesehen, welches den Namen *siderum* erhielt. (*Dissert. chemica de analysi ferri.* Upsala 1781, S. 68. *Opuscula Physica et Chemica* III, S. 117 und 466). Einige Jahre darnach wurde der Irrthum von MEYER selbst, sowie von KLAPROTH und SCHEELE berichtigt. Vergl. SCHEELES Abhandlung »*Rön om Ferrum phosphoratum och Sal perlatum*» in Kongl. Vet.-Akademiens Handlingar. 1785, S. 134—141.

101.

Inhalt. Dankt für die vortreffliche, mit Experimenten gefüllte Dissertation über Eisen. Sie ist nebst der anderen über Phlogiston in den Metallen an MEYER *gesandt worden.* SCHEELE *verwundert sich darüber, dass* BERGMAN *durch langwierige Einwirkung von Wasser auf Eisen keinen Eisengehalt im Wasser und auch kein brennbares Gas erhalten hat.* SCHEELES *eigene Versuche in dieser Hinsicht. Sollte die Wärme die alleinige Ursache sein, dass Eisenvitriol beim Kochen ein Ochersediment giebt?* SCHEELE *schreibt dieses der im Wasser gegenwärtigen Feuerluft zu. Es wäre in gewissen Fällen nützlich, ein luftfreies Wasser zu haben.*

Untersuchung von lapis suillæ.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 13. Juli 1781.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ihre vortreffliche und mit so vielen Experimenten angefüllte Dissertation vom Eisen habe ich erhalten und dieselbe nebst der anderen vom Phlogiston in Metallen an Herrn MEYER gesandt.

Es wundert mich, dass der Herr Professor im Wasser, welches zwei Monate über Eisen gestanden, keine Spur von

Eisen entdeckt haben (Exp. 257).[1] Auch nichts von einer brennenden Luft erwähnen. Als ich vor einigen Jahren Wasser über Eisenfeile stehen liess, fand ich, dass sich beinahe alle Tage Luftblasen vom Eisen schieden, welche in dem über dem Eisen stehenden Wasser in die Höhe stiegen. Diese waren inflammable Luft. Das Eisen wurde nach und nach zu *æthiope martis*. Wenn ich das Wasser aber filtrirte, fand ich keine Spur von Eisen darin aufgelöst; aber dass es die reine Luft verloren hatte, fand ich aus dem bekannten Versuch, dass das grüne Eisenpræcipitat nicht sogleich gelb wurde. Dass das Wasser aber wirklich eine Spur von Eisen aufgelöst enthält, sah ich nachgehends, wie ich ein Glas mit destillirtem Wasser füllte und Eisenfeile hineinlegte. Ich vermachte das Glas genau mit einem Pfropfen und tauchte den Hals in geschmolzenes Pflaster. Nach drei Monaten (das Glas stand im Winter am warmen Ofen) fand ich, dass das Eisenfeil noch ziemlich seinen Glanz hatte und in keinen *æthiopem martis* verwandelt war. Der Pfropfen, so weit er das Wasser berührt hatte, war schwarz, sowie er in den Bouteillen mit Pyrmonterwasser zu sein pflegt. Ich filtrirte das Wasser und fand, dass es von der *infus. gallarum* wirklich eine violette Farbe bekam; einen Theil von diesem filtrirten Wasser liess ich ein paar Tage an der freien Luft stehen, und darauf wurde es von Galläpfeln nicht verändert.

Sollte man es wohl der Hitze allein zuschreiben können, dass die *solutio vitrioli martis* während des Kochens ein Ochersediment giebt (Exp. 263).[2] Ich glaube, dass der im Wasser vorhandene *aer purus* durch Hülfe der Hitze stärker auf das Phlogiston des Eisens wirkt. Luftleeres Wasser wäre artig bei gewissen Umständen zu haben.

[1] *Dissert. De analysi ferri.* S. 65. (*N.*).

[2] »*Hinc satis elucet, hanc ferri dephlogisticationem fieri, sine auxilio aëris, solo calore, nullumque prodire aërem inflammabilem*» (Bergman: *De analysi ferri* S. 67.) (*N.*).

Ich habe das schwarze Residuum, welches bei der Auflösung des *lapidis suillæ* restirt, untersucht. Eine Unze schwarzer Saustein giebt eine halbe Drachme von diesem trockenen *residuo*. Die Luftsäure, welche bei der Auflösung dieses Steins in Salzsäure ausgetrieben wird, riecht stinkend, beinahe hepatisch, färbt aber die *solut. saturni* in Essig nicht; in Wasser wird sie gänzlich aufgelöst, doch restirte ein wenig, das sich jedoch nicht anzünden liess. Das Residuum des Steins riecht in der Calcination nach brennendem Schwefel und wird etwas röthlichgrau, dabei hart. Mit Salpeter detonirt es etwas. Wird es nach der Detonation mit Wasser elixivirt, mit Essig saturirt und nachgehends in *solut. terræ ponderosæ* gegossen, so wird letztere Solution præcipitirt. Das *acidum salis* wird damit in der Digestion gelb und giebt mit *alkali phlogistisato* Berlinerblau. Enthält keinen Kalk. Die gebrannte Erde, mit *acido vitrioli* abstrahirt und mit Wasser ausgelaugt, giebt mit ein wenig *alkali vegetabili* Alaun. Ich wiederholte diese Arbeit etliche Male, bis schliesslich eine Erde restirte, welche, mit *alkali* vor dem Löthrohr geschmolzen, Glas gab.

Bin mit der grössten Hochachtung

des hochedeln Herrn Professors

ergebenster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Hinsichtlich des Vermögens des Wassers, Eisen aufzulösen und des sich dabei entwickelnden Gases siehe die Mittheilungen an GAHN N:o 9, S. 38, und N:o 10, S. 50. SCHEELE hatte sich schon vor seiner Ankunft in Stockholm mit diesen Untersuchungen beschäftigt. Die eingangs des Briefes erwähnten Dissertationen sind: *Dissertatio chemica de diversa phlogisti quantitate in metallis*, Upsala 1780, und *Dissertatio chemica de analysi ferri*, Upsala 1781.

102.

Inhalt. Es freut Scheele, *dass es* Hjelm *gelungen ist, die Molybdänsäure zu reduciren. Es wundert ihn, wie die Schwersteinsäure sich bei starkem Erhitzen mit Kohle verhalten würde.*

Sendet Bergman *eine gedruckte Beschreibung von* Meyers *Versuch mit der weissen Eisenerde. Grüsse von dem alten* Marggraf, *welcher vom Schlage getroffen worden ist, sodass er nicht mehr schreiben kann.*

Die Angabe, dass eine Mischung von Hanföl und Kienruss sich selbst entzündet, ist eigenthümlich. Scheele *wird bei Gelegenheit selbst Versuche damit anstellen.*

Scheele *hat mehrmals vergeblich versucht, einen Aether aus Essigsäure und Alkohol darzustellen. Sollte* Lauraguais' *Angabe richtig sein? Bittet* Bergman, *die Versuche zu wiederholen, weil* Scheele *nicht sicher ist, völlig richtig gearbeitet zu haben.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 28. Sept. 1781.

Es freut mich, dass Herr Hjelm die Molybdænsäure reducirt hat. Ich habe immer geglaubt, dass dieses Metall flüchtig sein sollte. Mich wundert, wie die Schwersteinsäure, mit recht starkem Feuer und Phlogiston tractirt, sich verhalten würde; vielleicht ein *regulus*, welcher von der *molybdæna* in einigen Eigenschaften unterschieden ist.

Ich nehme mir die Freiheit, beiliegende Bogen zu senden, aus welchen Sie die Versuche, welche Herr Meyer mit der weissen Eisenerde angestellt, ersehen können, und welche der Herr Professor vielleicht noch nicht gelesen. Ich habe sie von Herrn Meyer aus Stettin erhalten. Für die Dissertation habe ich hiermit von ihm den wärmsten Dank abzustatten. Er ist neulich von Berlin zurückgekommen und bittet mich, in seinem Namen von dem alten Herrn Marggraf einen schönen Gruss an den Herrn Professor zu überbringen. Er (Marggraf) hat die Feder in vielen Jahren wegen Anfällen vom Schlage nicht mehr führen

können und bedauert, dass er dem Herrn Professor auf dessen sehr schätzbaren Brief nicht antworten und ihm seine aufrichtigste Freundschaft versichern könne.

Das gedruckte Papier kann ich bei passender Gelegenheit wieder zurückbekommen.

Ich las vor einigen Wochen in den Zeitungen, dass das Hanföl, mit Kienruss gemischt, nach einigen Minuten sich anzünden soll. Sollte das wohl möglich sein? Ich werde doch solches, wenn ich dergleichen Öl erhalte, versuchen.

Dass das *acetum concentratum* aus krystallisirtem Spangrün mit *spiritu vini* Aether geben soll, glauben ja alle Chemiker. Ich habe es versucht, heute das dritte Mal, und keinen Aether, auch nicht einen Aethergeruch kann ich bekommen — was ist die Ursache? Der Essig ist der stärkste und der Spiritus ist *rectificatissimus*. Auch der Essig, aus Spangrün getrieben, giebt mir keinen Aether. Sollte wohl der Herr LAURAGUAIS alle Chemiker betrogen haben! Es wäre recht artig, wenn Sie, Herr Professor, solches versuchen liessen, weil ich noch immer glaube, dass ich nicht recht gearbeitet habe. Das *acetum concentratum*, aus *alkali fixo acetato* mit *acido vitrioli concentr.* getrieben, giebt mir auch keinen Aether.

Ich bin mit der tiefsten Ehrerbietung

des Herrn Professors

Diener

C. W. Scheele.

103.

Inhalt. Empfehlung eines Examinanden.

Scherzhafte Hindeutung auf eine Mittheilung von Brownrigg. *Die Luft in einen festen Körper zu verwandeln, wäre mehr werth als der Stein der Weisen.*

Scheele *ist es nicht geglückt, nach* Deyeuxs *Methode Schwefel aus den Wurzeln von* Rumex patientia *zu erhalten.*

P. S. Wenn etwas Schwefelsäure oder Salzsäure zugesetzt wird, so erhält man bei der Destillation von Alkohol mit Essig Aether.

Sendet zwei Salze, welche sich beim Abdampfen von Sodalauge abgeschieden haben.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 3. Octob. 1781.

Der Überbringer dieses Briefs, hochedelgeborner Herr Professor, ist Herr Stamberg, ein tugendsamer und bescheidener Mensch. Er bittet mich, ihn bei dem Herrn Professor aufs beste zu recommandiren, weil er in der Chemie nur wenig bewandert und dem Gebrauche zufolge ein Examen bei dem Herrn Professor zu gewarten hat.

Wäre ich Herr Pringle, keinen Augenblick würde ich Anstand nehmen, Doctor Brownrigg zu besuchen. Ich freue mich schon, und was Wunder: Die Luft in einen festen Körper zu transmutiren! eine Neuigkeit, welche, wo solche wirklich bestätigt wird, mehr als der *lapis philosophorum* werth ist.

Aus eben dieser »Samling af rön och uptäkter» ersehe ich, dass Hr Deyeux aus der Wurzel des *Rumex patientia* Schwefel erhalten hat; ich habe seinen Process nachgearbeitet, aber mit selbigem Erfolg wie bei dem Essigæther. Das Wasser im Recipienten wurde gelb, und im Halse der Re-

torte erhielt ich eine gelbe ölige Materie, welche sich in *spiritu vini* auflöste und einen empyreumatischen Geruch hatte; kein Zeichen von Schwefel, auch nicht, als ich das gelbe *amylum* im Finstern calcinirte. Zwar zeigte sich eine blaue Flamme (wie bei allen öligen Materien, wenn sie im Finstern ein wenig unter dem Grad, welcher zu ihrer Entzündung nöthig ist, erhitzt werden) mit einem empyreumatischen, aber mit keinem Schwefelgeruch. Kann sein, dass die französische Wurzel auf solcher Stelle gewachsen ist, wo viel *aer hepaticus* oder auch Schwefelkies zu finden ist.

Ich bin

Dero bereitwilligster Knecht
C. W. Scheele.

P. S. Sobald ich zu der Mischung des *spiritus vini* und concentrirten Essigs, sowohl aus *virido aeris* als aus *alkali vegetabili acetato* mit Schwefelsäure getrieben, ein wenig *acidum vitrioli* oder *acidum salis commun. non fumans* mische, erhalte ich Aether; das *acidum vitrioli* kann ich mit zwei Theilen Wasser mischen, und dennoch bekomme ich im Anfange der Destillation Aether.

Ich sende hierbei:

A. Ein Salz, das sich bei der Evaporation der Sodalauge von selbsten ausgeschieden, als sie noch über dem Feuer stand. Ich hielt es anfänglich für *sal commune* und waschte es mit kaltem Wasser ab.

Es kommt mit dem *alkali minerali* nicht gänzlich überein.

Es will [sich] nicht deutlich krystallisiren.

Doch giebt es im Anfange kleine, undeutliche Krystalle, welche hierbei folgen. Nachgehends werden sie jedoch gross und kubisch.

Mit *acido salis* schiesst es auch nicht regelmässig an.

B. Ein Salz, das in der evaporirten Sodalauge angeschossen war, obgleich noch kein *alkali minerale*, wegen zu viel Wasser, krystallisirt hatte.

Anm. SCHEELE spielt auf folgende Mittheilung in einem Briefe an BERGMAN vom 6. April 1781 von einer nicht genannten Person in London an:

»Dr BROWNRIGG hat neulich versichert, dass er eine Methode kenne, Luft in einem festen Körper zu verwandeln. Er äussert sich darüber in einem Briefe an einen Freund, welchen Brief ich gelesen, in folgender Weise: Ich entdeckte vor vielen Jahren eine Methode, den feinen, unsichtbaren und leichten Stoff, welcher unsere Erde unter dem Namen von Luft umgiebt, in einen festen Körper zu verwandeln, und dies in grosser Menge. Ich bin bereit, dieselbe ohne Vorbehalten Sir J. PRINGLE mitzutheilen, falls er mich auf seiner Reise besucht. Ich vermuthe, dass diese Entdeckung zu neuen Entdeckungen von grösstem Gewicht den Weg bahnen wird». *Samling af rön och uptäkter . . . uti Physik, Medicin etc.* II, S. 125. Göteborg 1781.

WILLIAM BROWNRIGG war ein berühmter englischer Arzt, geboren 1711, gestorben 1800. In der Chemie ist er hauptsächlich durch seine Untersuchung des Platins gekannt. Sir JOHN PRINGLE, geboren 1707, gestorben 1782, war von 1773 an President der Royal Society. Ganz sicher hatten die Speculationen von BROWNRIGG, welche hier erwähnt werden, nichts mit der ungefähr ein Jahrhundert später entdeckten Condensierung des Sauerstoffs, des Stickstoffs und der atmosphärischen Luft gemein.

NICOLAS DEYEUX, ein hervorragender französischer Pharmaceut, geboren 1745, gestorben 1837, gab an, durch Sublimation eines aus den Wurzeln von *Patientia* erhaltenen stärkeartigen Stoffes Schwefelblumen dargestellt zu haben (DEYEUX: *Observations sur la physique, sur l'histoire naturelle et sur les arts* XVII. 1781, S. 241). Es ist selbstverständlich, dass die geringe Menge Schwefel, welche sich in den genannten Pflanzenwurzeln vielleicht findet, auf diese Weise nicht frei werden konnte.

104.

Inhalt. Mehr über die Schwierigkeit, Essigæther darzustellen.

Dankt für die Mittheilung über sal perlatum. *Wird die angegebenen Versuche ausführen. So viel ist jedoch gewiss, dass dieses Salz mit Salmiak* sal microcosmicum *giebt.*

Freut sich, in Kirwan, *betreffs der Lehre über das Feuer, einen Gegner zu haben, und wünscht seine Gründe zu erfahren.*

Ueber die Entzündbarkeit des caput mortuum *nach der Destillation der essigsauren Blei- und Kupfersalze und des mit rauchender Salpetersäure übergossenen Kienrusses.*

Achard *hat eine Methode angegeben, einen schmiedbaren Platinaregulus zu erhalten.*

Lobt die Uebersetzung der Arbeit über das Löthrohr (vermuthlich Bergmans *Abhandlung:* De Tubo Ferruminatorio, ejusdemque in examinandis corporibus usu, commentatio. Vindobonæ 1779, *welche in mehrere Sprachen übersetzt wurde). Beklagt, dass die neue Auflage von* Cronstedts *Mineralogie vor ihrem Drucke nicht* Bergmans *Durchsicht unterstellt wurde.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 2. Nov. 1781.

Wohlgeborner Herr Professor!

Nein, mit aller meiner Vorsicht bin ich nicht im Stande, Essigæther zu bekommen, und nun habe ich schon viel *cuprum acetatum crystallisatum*, welches Salz ziemlich theuer ist, verbraucht. Ich habe des Herrn Lauraguais Process nicht gelesen, sondern behelfe mich mit Herrn Macquers Beschreibung, welche doch wohl richtig sein wird? Auch will es mit *aceto puro concentrato*, aus *alkali vegetabili acetati* und *acido vitrioli concentr.* getrieben, nicht gelingen.

Solvire ich *alkali vegetabile acetatum* in *spiritu vini* und giesse so viel *acidum salis commun. dilut.* dazu, dass diese Säure in der Mischung prædominirt, und also alles

alkali veget. als ein *alkali salinum* ausfällt, und destillire, so bekomme ich Aether.

Ich bin für den Unterricht betreffs des *salis perlati* sehr verbunden und werde bei fernerer Gelegenheit solches versuchen; es ist doch gewiss, dass man aus *sale perlato* und Salmiak *sal microcosmicum* machen kann.

Es freut mich, dass Herr KIRWAN mein Gegner ist; ich erwarte mit Verlangen seine Gründe zu hören, welche gewiss nicht schwach sein werden, da schon der Herr MAGELLAN sagt: »qu'il donnera bientôt au Public un Traité sur *le feu*, qui surpassera tout ce que nous avons sur cette Matière».

Das *caput mortuum* nach der Destillation des *plumbi aceti* und des *cupri acetati* hat sich bei mir auch entzündet, sobald es noch heiss aus der Retorte in freier Luft geschüttelt wurde; geschah dieses aber kalt, so geschah keine Entzündung. Ich habe nach Anleitung des Herrn Professors auf wohl ausgebrannten Kienruss *spiritum nitri fumantem* gegossen, aber weder Entzündung noch Wärme bemerkt, obgleich die Mischung einen ganzen Tag stehen blieb.

Herr ACHARD in Berlin schreibt mir, dass er die mit Weinsteinalkali præcipitirte Platina in einem porzellanenen Tiegel in dem Ofen, in welchem man Porzellan brennt, viele Stunden stehen gelassen habe, darauf hat er dieses Præcipitat zusammengebacken gefunden und mit einem metallischen Glanz. Darauf mischte er solches Præcipitat mit Borax und Sand und erhielt einen Regulus, welcher vollkommen malleabel war.

Die Übersetzung vom »Löthrohr» ist vortrefflich und recht nützlich. Die neue Auflage der Cronstedtschen Mineralogie könnte in der That besser geworden sein. Schade, dass dieses so nützliche Buch dem Herrn Professor nicht zu Gesichte kam, ehe es dem Drucke übergeben wurde. Die

Ausländer werden es gewiss übersetzen, und wir würden alsdann mehr Ehre damit eingelegt haben.

Ich bin

Dero Knecht

C. W. Scheele.

Anm. Nachdem WILLIAM BROWNRIGG (1750) und HENRIK TH. SCHEFFER (1752) dargethan hatten, dass das Platin ein von allen anderen Metallen unterschiedener Stoff sei, wurde die Frage von der Schmelzbarkeit oder Nichtschmelzbarkeit desselben von den Chemikern gegen das Ende des vorigen Jahrhunderts mit demselben Interesse umfasst, wie in unserer Zeit die Frage von der Condensirung des Sauerstoffs, des Wasserstoffs und des Stickstoffs. Wenig wahrscheinlich dürfte es sein, dass es ACHARD *in der hier angegebenen Weise* geglückt war, einen Regulus von reinem Platin darzustellen. Im Jahre 1778 gelang es aber dem Grafen VON SICKINGEN Platin zusammenzuschweissen, zu Draht auszuziehen, und zu Blech auszuwalzen.

Der erste, dem es wirklich gelang, *reines* Platin *zu schmelzen*, war ERIK SWARTZ in Stockholm. Er that dies mit Hilfe vom Sauerstoffgasgebläse im Mai 1784 in BENGT REINH. GEIJERS Laboratorium (*Kongl. Vet.-Akademiens Handlingar* 1784, S. 283). Der erste Platintiegel dürfte zu derselben Zeit mittelst Schweissens von ACHARD hergestellt worden sein (*Crells Chem. Ann.* 1784). In der mineralogischen Abtheilung des Reichsmuseums zu Stockholm wird ein dicker Theelöffel von Platina mit der Inschrift: »*Platine reduite en metal l'an 1788 par* AND. N. TUNBORG, *professeur en mineralogie et metallurgie a Vergara en Espagne*» verwahrt. Der Löffel scheint, nach seinem specifischen Gewicht (20,89 bei 19°) zu urtheilen, aus ziemlich reinem Platin zu bestehen.

Nach Anzeichnungen in der Matrikel und dem Protokoll der »*Östgöta Nation*» in Upsala war JOHAN ERIK SWARTZ den 3. Februar 1762 geboren. Er studirte in Upsala zusammen mit seinem älteren Bruder, dem berühmten Botaniker OLOF SWARTZ. Schon 1780 wurde er als Auscultant im Bergcollegium angestellt. Man scheint grosse Hoffnungen auf ihn gesetzt zu haben, welche jedoch durch seinen vorzeitigen Tod 1784 getäuscht wurden.

ANDERS NICLAS TUNBORG war 1758 geboren. Nach beendigten Studien in Upsala und nachdem er 1780 für BERGMANS Dissertation: »*De diversa phlogisti quantitate in metallis*», respondirt hatte, wurde auch er als Auscultant im Bergcollegium angestellt, welche Stellung er jedoch bald verliess, um eine Anstellung als Professor in Vergara in Spanien, vermuthlich an dem daselbst 1776 errichteten: *El seminario real y patriotico*, anzunehmen.

105.

Inhalt. Es ist Scheele *sehr lieb, dass auch* Poerner *keinen Essigaether erhalten hat.* Scheele *hat sich einige Zeit hindurch mit der Darstellung verschiedener Arten von Aether beschäftigt, und er beabsichtigt, hierüber einen Aufsatz an die Akademie der Wissenschaften einzusenden.*

Theoretische Betrachtungen über die Feuerluft, die Zusammensetzung der Metallkalke und das Phlogiston.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 23. Nov. 1781.

Es war mir recht lieb, dass auch ein anderer, nämlich Dr. Poerner, keinen Essigæther erhalten hat. Ich habe mich nun einige Zeit mit der Erzeugung einiger Aethergattungen beschäftigt. Ich glaube, ich bringe sie in Ordnung und überliefere sie unserer Academie der Wissenschaften.

Dass der Mennig und Galmei *aerem purum* geben, glaube ich wohl, aber dass diese Luft zuvor mit diesem Kalk verbunden gewesen, daran zweifle ich noch sehr; sollte es aber so sein, so ist dieser *aer purus* mit dem metallischen Phlogiston verbunden, und also als *materia caloris* in diesem Kalk vorhanden, denn dieser und andere im Feuer bereitete metallische Kalke, sowie *mercurius calcinatus per se*, können während der Calcination den *aerem purum* durch Hülfe ihres Phlogiston attrahiren, ihren Glanz verlieren und in Kalk verkehrt werden. Doch muss das *minium* wirklich einen Theil von seinem Phlogiston in der Calcination verloren haben, denn sonsten müsste sich dieser Kalk bei stärkerer Hitze gänzlich reduciren; nun aber reducirt sich nur ein kleiner Theil davon. Man nehme an,

dass bei zunehmender Hitze die Attractionskraft dieser metallischen Erden zum Phlogiston vermehrt werde, so muss der *aer purus* sich scheiden. Es scheint gleichgültig zu sein, ob die Hitze durch die Retorte dringt und alsdann decomponirt wird, oder ob die in diesem Metallkalke gegenwärtige Hitze decomponirt wird. Ich kann ja auch sagen: das *minium* z. B. ist in der langwierigen, gelinden Calcination seines Phlogiston so stark beraubt worden, dass es wirklich in stärkerer Hitze einen kleinen Theil wieder annehmen kann und also etwas Hitze decomponirt.

Der *crocus martis* wird in verschlossener Hitze schwarz und vom Magnet ziehbar, kann also auch einen Theil Hitze decomponiren. Doch wo das Phlogiston ein Gewicht hat, so ist wohl der in der Reduction erhaltene *aer purus* von der an den metallischen Erden sitzenden Hitze herzuleiten, weil die Metalle bei der Calcination gerade so viel am Gewichte zunehmen, als reine Luft mit ihnen verbunden ist. Ist *aer purus* in den metallischen Kalken, so muss man solche auch auf andere Art als durch Feuer erhalten können. Ich weiss nicht, wie man so was in dem Præcipitat des *mercurii sublimati* mit *alkali* nachweisen könnte, ausser durch die Reduction mit blosser Hitze. Sollte etwas *acidum salis* daran sitzen und dieses *acidum aerem purum* bei sich führen? Dieses ist noch sehr dunkel. Man giesse *acidum vitrioli conc.* auf dieses braune Præcipitat; man erhält Spuren von *acido salis* nebst sehr wenig Luftsäure, aber keinen *aerem purum.* Auch kann ich nicht annehmen, dass die Vitriolsäure solchen *aerem purum* bei sich führt, denn die Destillation des *vitrioli martis et veneris* beweist mir zum wenigsten nichts. Die Entzündung des Phlogistons lehrt mich hier, dass während der Destillation des Eisenvitriols *aer purus* entstehen muss. Wir wissen, dass unsere atmosphärische Luft den brennenden Schwefel zwar decomponirt, aber der Vitriolsäure doch nicht gänzlich all ihr Phlogi-

ston raubt; daher die flüchtige Schwefelsäure. Nun riecht es am Schluss bei der Destillation des Eisenvitriols stark nach flüchtiger Schwefelsäure, folglich ist ein recht concentrirtes *acidum vitrioli* bei einer Glühhitze im Stande, diese Hitze zu decomponiren, und daher der *aer purus*.

Es scheint auch, meiner Meinung nach, nicht chemisch sein zu glauben, dass das Phlogiston von den glühenden Kohlen sich absondern könne, ohne erstlich sich mit einer anderen Materie verbunden zu haben. Kann man das Gegentheil behaupten, so ist es leicht zu glauben, dass das Phlogiston für sich durch die eiserne Capelle, den Sand und die gläserne Retorte marschirt und sich mit den edlen metallischen Kalken verbindet, wie auch mit dem *acido nitri concentrato*. Ist die Wärme lauter Phlogiston, so würde man gewiss nicht bei der Rectification des *spiritus nitri fum.* erstlich die gelbe Säure übergehen sehen und nachhero [eine Säure] ohne Farbe wie Wasser, sondern diese Säure müsste eher an der Röthe zunehmen. Es ist glaublich, dass das *acidum nitri* ein dephlogistisirter *aer purus* ist, aber dann ist dieser *aer purus* noch nicht darin, sondern er entsteht erst in der Entzündung.

Dieses wäre kürzlich die Antwort auf des Herrn Professors mir allemal schätzbares Schreiben. Es ist sehr möglich, dass meine Meinungen voller Fehler sind; die Zeit wird jedoch alles entdecken.

Bin beständig

Dero ergebenster Knecht.

C. W. Scheele.

106.

Inhalt. Bericht über SCHEELES *Versuche, die von* PROUST *aus* sal perlatum *erhaltene Säure darzustellen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 25. Jan. 1782.

Ich versprach in meinem vorigen Schreiben, die von Mr PROUST angegebene Säure des *salis perlati* bei Gelegenheit zu machen. Da ich aber kein *sal perlatum* fertig habe, sondern glaube, dass das Residuum nach der Destillation des Phosphors mit *sale microcosmico* und Kohlenpulver, wenn es ausgelaugt wird, ein rechtes *sal perlatum* giebt (denn es macht gleichfalls ein milchfarbiges Glas), so solvirte ich dieses *sal perlatum* in Essig, liess die Solution evaporiren, goss wieder Essig zu und evaporirte, aber allemal bekam ich mein *sal perlatum* wieder, und kein *alkali min. acetat.* wollte sich krystallisiren; auch roch die Solution während der Abdampfung auf dem Ofen stark nach Essig.

Ich solvirte alle Krystalle, die ich erhalten hatte, nochmals in Essig und liess die Lösung bis zur Hälfte evaporiren, darauf goss ich, als diese Solution kalt war, etwas starken *spiritum vini* zu, da wurde die Mischung unklar, und es setzte sich ein *liquor* an den Boden (wie *oleum tartari per deliquium* in *spiritu vini*), welcher sich nicht mit dem *spiritu vini* mischen wollte. Liess ich diese Mischung etwa eine halbe Stunde stehen, so setzten sich eine Menge Krystalle, welches noch eher geschah, wenn ich mehr *spiritum* zugoss. Ich præcipitirte also alle Krystalle mit mehr *spiritu*

vini, doch goss ich erstlich das Klare, noch ehe sich Krystalle ausgeschieden, von dem am Boden liegenden *liquore* ab. Diese Krystalle aber waren noch das vorige *sal perlatum*.

Das Klare, welches den *spiritum vini* in sich enthielt, liess ich evaporiren und erhielt, ausser einigen Krystallen von *sale perlato*, *alkali minerale acetatum*. Das *sal perlatum*, welches ich nun wieder bekam, behandelte ich mit Essig wie zuvor und schied mit *spiritu vini* wieder einen solchen *liquorem* davon. Ich procedirte auf diese Weise, so lange noch etwas *sal perlatum* zurück war, und bekam jedesmal einen solchen *liquorem*. Diesen habe ich das Vergnügen hierbei zu senden.

Er giebt eine klare Glasperle, welche aber sehr geschwind wieder liquescirt. Ich glaube, dass es, um diesen *liquorem* rein zu haben, am besten ist, denselben in Glas zu verwandeln und dieses Glas an der Luft liquesciren zu lassen, weil dieser *liquor* noch etwas Essig enthält. Dieser *liquor* wird vermuthlich nicht krystallisiren, weil die Glasperle liquescirt; sollte aber etwas krystallisiren, so ist es vielleicht etwas eingemischtes *sal perlatum*.

Bin beständig

des hochedlen Herrn Professors
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

Anm. Im Jahre 1785 entdeckten SCHEELE und KLAPROTH unabhängig von einander, dass die in der oben angegebenen Weise aus *sal perlatum* dargestellte Säure aus Phosphorsäure besteht.

107.

Inhalt. Es lohnt sich nicht, die Zeit durch Widerlegung von WINTERLS *Einwürfen zu verlieren.*

Die Löslichkeit des kohlensauren Baryts in Wasser.

SCHEELE *glaubt nicht, dass es möglich ist, das Eisen vollständig von der Blutlauge zu scheiden, ohne dass deren färbende Eigenschaft verloren geht.*

Vermuthet, dass BERGMAN *die Weinsäure erhalten hat. Preis derselben.*

Fragt nach dem demonstrativen Beweis, den BERGMAN, *wie er angiebt, gegen die Einwürfe besitzt, welche gegen* SCHEELES *Ansicht über das Feuer erhoben worden sind.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 22. Mart. 1782.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich bin überzeugt, dass jedweder, der die Einwürfe des Herrn WINTERL mit Vernunft lesen will, auch seine Fehler entdecken wird; es scheint auch wirklich, dass er mit Willen die Erfahrungen des Herrn Professors dunkel zu machen sucht. Es verdriesst mich dieses nicht wenig; es wird aber doch kaum der Mühe lohnen, die schöne Zeit damit zu vernutzen, um seine unverantwortliche Denkungsart der vernünftigen Welt vor die Augen zu legen. Seine Angabe, die Bleierde in Schwerspatherde zu verwandeln, scheint mir nicht von grossem Werth zu sein.

Ich habe eine kleine Portion *terræ ponderosæ aeratæ* mit Wasser zum öftern gekocht und jedesmal gefunden, dass das filtrirte Wasser mit Vitriolsäure etwas Sediment giebt, welches *terra ponderosa vitriolata* ist. Sollte also nicht diese Erdart in kochendem Wasser löslich sein, welches mit der Kreide bei diesem Grad von Hitze doch nicht angeht?

Ich glaube, dass es unmöglich ist, das Eisen von dem *lixivio sanguinis* (welches aus Berlinerblau und *sale tartari* bereitet ist) gänzlich zu scheiden; geschieht solches, so ist auch die tingirende Eigenschaft verloren. Oder weiss der Herr Professor eine solche Methode? Ich mag das Berlinerblau mit *calce pura*, *calce aerata* oder *alkali volatili* extrahiren, so ist allemal die Extraction gelb, mit Vitriolsäure gemischt und enthält viel Eisen.

Das *acidum tartari* wird der Herr Professor vermuthlich erhalten haben; es sind 6 Drachmen über $^1/_2$ ℔. Kostet 3 Rdr Sp.

Sie erwähnen in Dero letztem Schreiben, dass Sie einen demonstrativen Beweis in Händen hätten wider diejenigen, so meine Meinung vom Feuer angreifen; ist dieser Beweis etwa stärker als die, so ich in dem Buche anführe, oder beruht er auf einem neuen Versuch?

Bin mit der tiefsten Ergebenheit

Dero ergebenster Knecht

C. W. Scheele.

Anm. J. J. Winterl war ein für seine ausschweifenden chemischen Phantasien bekannter Professor der Chemie und Botanik in Pest, geboren 1732, gestorben 1809.

108.

Inhalt. Dankt für erhaltenes Geld.

Ueber das Verhalten der Schwerspatherde und des Bleikalkes zu alkali volatile phlogistisatum.

In welcher Weise ist Eisen von der Blutlauge zu scheiden? SCHEELES *Hoffnung, in der Fällung der Blutlauge mittelst Schwerspatherde ein Mittel zu bekommen, den färbenden Stoff zu isoliren, ging nicht in Erfüllung, indem diese Fällung sich sogar in Schwefelsäure auflöst.*

Brennbare Luft ohne Geruch ist SCHEELE *ganz unbekannt. Wenn die brennbare Luft reines Phlogiston wäre, so würden wir merkwürdige Phänomene entdecken.*

BERGMANS *Angabe, dass die Engländer Feuerluft aus Mennige und Schwefelsäure darstellen, ist, wie* SCHEELE *bei von ihm angestellten Versuchen gefunden hat, richtig. Mit Salzsäure giebt die Mennige dephlogistisirte Salzsäure.* SCHEELE *kann sich jedoch nicht* BERGMANS *Ansicht anschliessen, dass die Feuerluft als Bestandtheil in die Mennige eingeht.*

SCHEELE *hat Feuerluft aus einer Mischung von Schwefelsäure und Braunstein dargestellt.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 5. April 1782.

Danke ergebenst für die 3 Rdr.

Ich hatte vor einiger Zeit ebenfalls meine Schwererdesolution in Essig mit *alkali volatili phlogistisato* gemischt und erhielt sogleich ein Præcipitat, welches aber, wo nicht gänzlich, doch grösstentheils aus *terra ponderosa vitriolata* zu bestehen scheint (wegen der Vitriolsäure, so allemal im Berlinerblau ist). Ich filtrirte das Klare und goss mehr *terram ponderosam acet.* zu, aber ich erhielt kein Præcipitat mehr; darauf setzte ich diese Mischung in die Wärme, und da erhielt ich, sobald sie heiss geworden, ein weisses Præcipitat. *Terra ponderosa nitrata* verhält sich ebenso, aber Bleiessig præcipitirte sich schon in der Kälte gänzlich, sodass das klare Filtrirte daraus durch die Hitze nichts mehr fällt. Dieses Præcipitat war wirklich *terra ponderosa phlogistisata*,

hatte aber die besondere Eigenschaft, sich in allen Säuren, ja auch in Vitriolsäure, aufzulösen; auch durch Kochen in viel destillirtem Wasser. (Alle diese Eigenschaften hat die in Essig solvirte Bleierde nicht; sie giebt ein Præcipitat, das in Säuren und Wasser unauflöslich ist). Diese Solution ist gelblich, weil solche, wie alle anderen Extractionen des Berlinerblaus, Eisen in sich hält. Wie soll man das Eisen von solchen Extractionen rein separiren? Die bekannte Methode mit Essig oder mit andern Säuren ist nicht zureichend. Ich gedachte damalen, wie ich mit diesen Versuchen umging, das färbende Wesen aus *sale phlogistisato* für sich, ohne mit einer anderen Materie verbunden zu sein, zu bekommen, denn ich dachte, wenn ich nur das färbende Wesen an die Schwerspatherde setzen könnte, so würde ich es durch die Schwefelsäure davon scheiden können, weil ich gewiss *terram ponderosam vitriol.* erhalten würde; aber da ich sah, dass dieses Præcipitat sich sogar in Schwefelsäure solvirte, so fiel mein Vorschlag in den Brunnen.

Aer vitrioli ohne Geruch und Phlogiston in *forma aerea* sind mir gänzlich unbekannt. Es scheint, wenn *aer inflammabilis* reines Phlogiston wäre, dass wir wunderliche *phænomena* entdecken würden.

Der Herr Professor berichtet von der Angabe der Engländer, dass *minium* mit Vitriolsäure *aerem purum* giebt. Ich habe es nun versucht. Die Mischung wurde erstlich schwarz und erhitzte sich; auf die Letzte wurde sie weiss. Ich erhielt von einer Unze *minio* so viel Luft als zehn Drachmen Wasser Raum einnehmen. Diese Luft enthielt etwas Luftsäure, und das übrige war wirklich *aer vitalis.* Mit Salzsäure stellte ich auch einen Versuch an, der Ausschlag aber war anders; ich erhielt *acidum salis dephlog.* in *forma aerea* mit etwas Luftsäure gemischt. Ich kann nicht dem Herrn Professor beipflichten, dass dieser *aer purus* bereits

in *forma aerea* in *minio* zugegen sei. Das *minium* hat einen schwarzen Kalk bei sich, welchen man insonderheit dann gewahr wird, wenn man *acidum nitri* auf *minium* giesst; diese Säure lässt den schwarzen Kalk unangegriffen, wenn man nicht etwas Zucker dazu legt.

Dieser Kalk, welcher eine sehr stark dephlogistisirte Bleierde ist, ist es, welcher gewiss die ganze Rolle in unseren mit *minio* gemachten Luftversuche spielt.

Ich habe diesen schwarzen Kalk schon in der Abhandlung vom Braunstein erwähnt. Er decomponirt vermuthlich entweder die Hitze in *oleo vitrioli*, oder in *minio*, weil er sich nicht mit der Vitriolsäure ohne etwas Phlogiston verbinden kann; daher der *aer purus* und auch die dephlogistisirte Salzsäure. Ich habe auch aus einer Mischung mit Braunstein und *acido vitrioli*, bloss über einem brennenden Licht in einer kleinen Retorte, in der vorgebundenen Blase etwas *aerem vitalem* erhalten. Vielleicht liegt der Grund bloss in der Hitze, so in *acido vitrioli* zugegen ist.

Bin beständig

des Herrn Professors
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

109.

Inhalt. SCHEELE *ist mit dem Umbau eines Hauses beschäftigt und dadurch verhindert worden, mit dem ihm gesandten Asbest ausführliche Versuche anzustellen.*

Sendet eine Probe einer Steinart, welche er von HISING *zur Untersuchung erhalten hat. Dieselbe besteht aus etwas Kiesel, viel Thon, Spuren von Eisen und etwas Luftsäure. Welchen Namen haben die Mineralogen dieser Steinart gegeben?*

Krystalle im Rückstande bei der Destillation von reinem Salpeter mit Schwefelsäure.

Endlich glaubt SCHEELE, *den färbenden Stoff im Berlinerblau ermittelt zu haben. Verspricht, später darüber zu berichten.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 31. Mai 82.

Ich habe ein Haus umzubauen, welches mich nicht wenig hindert, sodass ich mit dem Asbest, welchen Sie mir zugesandt haben, keinen sonderlichen Versuch habe anstellen können. Zwar sehe ich, dass er beim Kochen mit Königswasser, welches mit *acido fluor.* gemischt ist, diesem *menstruo* etwas Magnesia mittheilt, doch wurde sein haariges Aussehen dadurch nicht verändert. Ich nehme an Dero Freude Theil, wenn Sie seine Bestandtheile entdecken werden, und erwarte mit Verlangen das Resultat davon.

Bei der Untersuchung, welche Herr HISING mir aufgetragen hatte, gab der Stein, von welchem ich hier etwas sende, folgende Bestandtheile: Kiesel das wenigste, Thon das meiste, Spuren von Eisen und etwas Luftsäure. Er meinte anfänglich, es sollte »*tungsten*» sein, und hat ihn in Bastnäs Grube bei Riddarhyttan gefunden. Was ist es, oder mit was für einem Namen haben die Mineralogen diesen Stein getauft?[1]

[1] Hier ist im Briefe mit BERGMANS Handschrift »CRONSTEDTS röda tungsten» (CRONSTEDTS rother Schwerstein) hinzugefügt. (*N.*)

Ich solvirte dieser Tage das Residuum von einer Destillation des *acidi nitri* aus *acido vitrioli concentrato* und *nitro depurato*. Bevor die Solution kalt geworden war, sah ich diese Krystalle darin angeschossen, welche ich als Salpeter ansah, welcher in der Destillation nicht wäre decomponirt geworden, aber nachher fand ich, dass sie *alkali vegetabile vitriolatum* waren. Vielleicht hat der Herr Professor solche Krystalle nicht zuvor in seiner Salzsammlung?

Nun glaube ich auch, dass ich ein Loch bekommen auf das tingirende Wesen des *cerulei berolinensis*. Bei fernerer Gelegenheit werde ich darüber Nachricht ertheilen, weil noch ein wenig daran fehlt.

Ich bin mit der tiefsten Ehrerbietung

des Herrn Professors

Diener

C. W. Scheele.

Anm. Das Mineral, welches Hising Scheele zur Untersuchung übergegeben hatte, war Cerit von Bastnäs, der schon von Cronstedt in Kongl. Vetenskaps-Akademiens Handlingar für das Jahr 1751 (S. 227) und auch in der ersten Auflage seiner im Jahre 1758 anonym herausgegebenen Mineralogie (S. 183) erwähnt ist unter dem Namen »Dichter, feinkörniger, gelber, mit einer *anderen, unbekannten Erde* verbundener Eisenkalk». Scheele betrachtet die Ceritoxyde als Thonerde. Hierbei verdient der eigenthümliche Umstand hervorgehoben zu werden, dass jetzt über hundert Jahre verflossen sind, seitdem dieses Mineral das erste Mal der Gegenstand einer chemischen Analyse war, so wie dass seitdem eine grosse Zahl der scharfsinnigsten Chemiker der gründlichen Untersuchung dieses Stoffes Jahre geopfert haben, und dass unsere Kenntniss seiner Zusammensetzung dem ungeachtet noch so unvollständig ist, *dass man nicht einmal annäherungsweise angeben kann, wie viel Cer, Lanthan und Didym (oder Praseodidym und Neodidym) das Mineral enthält.*

110.

Inhalt. Dankt für zwei Dissertationen. Die beiden anderen wird Scheele *mit der ersten Gelegenheit Herrn* Meyer *in Stettin senden.*

Die Ausländer (vermuthlich die Brüder d'Elhuyar*) haben sich zwei Tage bei* Scheele *aufgehalten. Es bereitete ihm ein wirkliches Vergnügen, mit ihnen über chemische Gegenstände zu sprechen.*

Es ist interessant, dass die von Bergman *untersuchten Thone Kalk enthalten. Derselbe kann nicht mechanisch beigemengt sein, weil in diesem Falle Thon mit Säuren aufbrausen würde.*

Wenn acidum tartari *in* succus citri *getröpfelt wird, so fällt nach einigen Tagen* cremor tartari *nieder, was ein Beweis für die Gegenwort von vegetabilischem Alkali vor der Verbrennung ist.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 5. Juli 1782.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Abstatte hiermit meinen ergebensten Dank für die zwei vortrefflichen Dissertationen, welche der Herr Magister Stamberg richtig abgeliefert hat. Die anderen zwei werde ich mit allerehestem nach Stettin an Herrn Meyer absenden.

Die Herren Ausländer haben sich bei mir zwei Tage aufgehalten; ich fand ein wirkliches Vergnügen, mit ihnen von chemischen Dingen zu reden; auch waren sie darin nicht unerfahren.

Das war doch artig, dass die *argillæ*, welche der Herr Professor untersucht hat, auch Kalk bei sich führen; der kann doch nicht mechanisch eingemischt sein, weil sie sonsten mit den Säuren effervesciren müssten.

Werden einige Tropfen von *acido tartari* in eine Quantität *succus citri* gemischt, so liegt nach einigen Tagen *cre-*

mor tartarus zu Boden; auch Beweis vom Dasein eines *alkali vegetabilis* ohne Verbrennen.

Des Herrn Professors
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

Anm. »Die Herren Ausländer» waren gewiss die Brüder Don FAUSTO und Don JUAN JOSÉ D'ELHUYAR, welche sich eine Zeit lang chemischer und metallurgischer Studien halber in Upsala aufhielten. Der Name wurde in verschiedener Weise geschrieben — DE LUYART, D'ELHUYART u. s. w.

Die Brüder D'ELHUYAR beobachteten dass die neue Säure, welche SCHEELE aus dem Schwerstein dargestellt hatte, auch in dem von deutschen Bergleuten mit dem Namen Wolfram (*spuma lupi*) bezeichneten Mineral vorkommt. Sie waren auch die ersten, denen es gelang, die neue Säure zu Metall zu reduciren, eine Reduction, die zwar von SCHEELE und BERGMAN vorausgesagt worden war, die aber zufolge der damals bezüglich der chemische Stellung der Metalle, Metallkalke und Erdarten zu einander noch herschenden Unsicherheit, grosses Aufsehen erregte. (*Mémoire sur la nature du Wolfram, et celle d'un nouveau métal, qui entre dans sa composition, par MM.* D'ELHUYAR *frères; Histoire et Mémoires de l'Academie Royale des Sciences de Toulouse. II. Toulouse 1784*).

111.

Inhalt. Dankt für das Leihen eines Buches.

Einwurf gegen die Behauptung, dass die flüchtige Schwefelsäure Schwefelsäure sei, welche ihre Feuerluft verloren hat. Flüchtige Schwefelsäure verbindet sich nicht mit Feuerluft (Sauerstoffgas) ohne die Anwesenheit von Stoffen, welche die Säure binden.

Scheele *hat von Professor* Murray *gehört, dass* Bergman *aus dem Auslande einen Aufsatz erhalten habe, welcher über die Verwandlung der Vitriolsäure in andere Säuren handeln soll.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 12. Sept. 1782.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich bin Ihnen für Leihung dieses Buches sehr obligirt. Es hat mir Anlass gegeben, einige Versuche anzustellen.

[Man sagt] dass die flüchtige Schwefelsäure ein *acidum vitrioli* ist, welches seines *aeris puri* beraubt ist, denn die Reduction des *turpethi mineralis* giebt reine Luft. Wo bleibt dann die reine Luft, wenn Schwefel an freier Luft brennt, denn ich glaube, dass der Schwefel in lauter flüchtige Schwefelsäure verkehrt wird? Ich sehe, dass die flüchtige Schwefelsäure sich nicht in der reinen Luft decomponirt, es sei denn durch eine doppelte Affinität, nämlich wenn diese Säure erstlich mit *alkali* verbunden ist.

Ich höre vom Professor Murray, dass der Herr Professor etwas Gedrucktes von aussen erhalten hat, welches von der Verwandlung der Vitriolsäure in andere Säuren handeln soll. Ist man nun so weit gekommen?

Bin mit der grössten Hochachtung

Dero ergebenster Diener

C. W. Scheele.

112.

Inhalt. Dankt für einen Brief (von Meyer *in Stettin über Hydrosiderum). »Eine grosse Entdeckung, obschon allzu undeutlich beschrieben». Auszug aus dem Brief von* Meyer.

Achards *Untersuchungen von Gasarten, in das Zellgewebe der Thiere eingeblasen.*

Frägt, ob Bergman Crells *Buch zurück erhalten hat.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 26. Oktober 1782.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich danke für Dero mir gesandten gedruckten Brief. Gewiss eine grosse Entdeckung! Allein es ist so dunkel geschrieben, dass man kaum den Process nachmachen kann, und wenn es dann sollte fehl schlagen, bleibt allemal der Zweifel, ob man recht gearbeitet hat. Meyer nennt das neue Halbmetall *hydrosiderum*. Er schreibt mir:

»Danken Sie doch dem Herrn Professor Bergman für die Dissertation und empfehlen Sie mich bei Ihm ergebenst. Es schmeichelt mir sehr, dass der Herr Professor auch meiner erwähnt hat. Gewiss ist es, dass das Eisen, mit Kohlenpulver geschmolzen, am Gewichte zunimmt; ich habe es einige Male mit der grössten Genauigkeit wiederholt, aber auch dabei bemerkt, dass nicht aller Überfluss zum Eisen gehört, sondern dass von dem überflüssigen Brennbaren sich *plumbago* darin erzeugt, die bei der Auflösung dieses Eisens in Säuren zurückbleibt. Der Meinung, dass das Stabeisen weniger Brennbares als das Gusseisen habe, bin ich, der vielen vortrefflichen Versuche ungeachtet, die der Herr

Professor BERGMAN angestellt hat, doch noch ergeben, und ich denke sie, wenn ich Zeit gewinne, weiter zu vertheidigen. Ich hoffe, der Herr Professor wird mir diesen kleinen Widerspruch verzeihen. Die Hypothese ist mein Kind, und wer nimmt sich nicht seiner Kinder an?»

Herr ACHARD berichtet mir, dass er unterschiedliche Luftarten in die Zellgewebe der Thiere geblasen und gefunden, dass sie alle absorbirt werden. Die Luftsäure wird in grosser Quantität geschwind absorbirt, die anderen Luftarten langsamer, aber die Salpeterluft verursacht einen schnellen Tod. Er hat auch die Luftarten, nachdem sie sich eine Zeit lang in dem Zellgewebe aufgehalten, wieder ausgezogen und ihre Eigenschaften untersucht und an ihnen unerwartete Resultate gefunden. Er ist Directeur in des Herrn MARGGRAFS Stelle geworden.

Bin mit der grössten Hochachtung
des hochedelgebornen Herrn Professors
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

CRELLS Buch wird der Herr Professor vermuthlich erhalten haben? Ich bin für dessen Leihung sehr verbunden.

113.

Inhalt. Scheele *dankt für erhaltene gedruckte Schriften.*

Von den vielen neuen »Luftsystemen» scheint das Kirwans, *welches deutlich die Existenz des Phlogistons beweist, das am glücklichsten gefundene zu sein.* Scheele *will sich jedoch geduldigen und sich noch nicht entscheiden.*

Einwürfe gegen Kirwans *Lehren und gegen einen Theil seiner Versuche, deren Unrichtigkeit* Scheele *nachweist. Verbrennung von Wasserstoff in reiner Luft.*

Priestleys *Beobachtung, dass man mittelst Elektricität alkalische Luft in verdorbene (Ammoniakgas in Stickstoff) verwandeln kann, ist merkwürdig. Die Reaction scheint hier in derselben Weise vor sich zu gehen wie wenn man verdorbene Luft beim Behandeln von* magnesia nigra *mit Salpetersäure und Ammoniak erhält.*

Widersprüche in Kirwans *Theorien.*

Darcets *Behauptung, dass Metalle in verschlossenen Gefässen ohne Zutritt von Luft calcinirt werden können.*

Sollte man Eisen von Alaunerde nicht mittelst hepar sulphuris *trennen können?*

Kirwans *Versuche und Beweise scheinen* Scheele *beinahe besser zuzusagen als die* Lavoisiers. *Sollte der erstere bei der Bestimmung des Gewichtes des Phlogistons in Säuren aber nicht zu weit gegangen sein?*

Fernere Einwürfe von Scheele, *durch einen merkwürdigen qvantitativen Versuch unterstüzt.*

Auszüge aus einem Briefe von Meyer *über den Kohlengehalt in Eisen.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 1. Febr. 83.

Ich danke für die beiden gedruckten Schriften, welche ich richtig bekommen habe.

Die vielen Luftsysteme können einen beinahe confus machen. Kirwan scheint noch am glücklichsten zu sein, denn er geht den Mittelweg und beweist die Existenz des Phlogistons recht handgreiflich, während Lavoisier glaubt, dass es ein Nonsens sei. Ich will mir so lange Geduld geben und es halb für glaublich und auch halb für unglaublich

halten, dass die reine Luft aus Hitze und elementarer Luft (welche letztere wohl für sich nicht elastisch ist) besteht und dass diese elementare Luft mit mehr oder weniger Phlogiston in Luftsäure oder verdorbene Luft verkehrt wird (vermuthlich bleibt dann noch ein Theil Hitze mit der elementaren Luft verbunden, weil diese Luftarten sonst nicht elastisch wären).

Mich wundert, wo diese Theorie bleiben will, wenn man die brennende Luft der Metalle in *aere puro* verbrennen lässt. Ich habe von diesen Versuchen in meiner Abhandlung von Feuer und Luft geredet. Beide Luftarten verschwinden ja ganz, und es scheint weder Luftsäure, noch verdorbene Luft hervorgebracht zu werden.

Ich habe den Versuch *über Wasser* angestellt. Das Wasser, in welchem das Glas mit Eisen und Vitriolsäure stand, war heiss, also kann man nicht annehmen, dass die entstandene Luftsäure sogleich vom Wasser absorbirt wurde. Es sollte wohl der Mühe lohnen, eben diesen Versuch in warmem Quecksilber anzustellen, bloss dass man das Glas, in welchem die Auflösung des Eisens vor sich geht, an dem Boden des Quecksilbergefässes recht fest macht.[1]

Weder Luftsäure, noch verdorbene Luft wird man finden, wenn Schwefel oder Phosphorus in *aere puro* verbrannt wird. Ich glaube auch nicht, dass frisches *minium* Luftsäure bei sich hat; wo was zu finden, hat es solche aus der Luft nach der Calcination (so wie *calx pura*) angezogen. Ich kann mir niemalen einbilden lassen, dass die Luftsäure, welche bei der Reduction des *minii, mercurii calcinati* etc. mit Kohlenpulver zum Vorschein kommt, aus der elementaren Luft und Phlogiston zusammengesetzt ist, so lange man

[1] SCHEELE sagt hier, dass er bei seinen Versuchen mit Wasserstoffgas das Gas über warmem Wasser aufgenommen hat, von welchem die im Gase möglichweise enthaltene Kohlensäure nicht absorbirt werden konnte. Besser wäre es jedoch, das Gas über Quecksilber aufzunehmen. (*N.*)

das Dasein dieser Luftsäure in den Kohlen beweisen kann. KIRWAN führt nicht an, dass er wirklich das in Kalkwasser bei der Mischung des *aeris puri* mit *aere nitri* entstandene Præcipitat mit *acido vitrioli* tractirt und die Luftsäure ausgetrieben hat. Ich zweifle noch, ob wirklich ein Præcipitat, obgleich überflüssiges Kalkwasser genommen wird, entsteht. Dass die Salpeterluft in der Blase, in Kalkwasser gehangen, den Kalk als Kreide fällt (Pag. 40), kommt sicherlich von der Destruction der Blase her. Phlogistisirte Luft aus *limat. ferri*, Schwefel und etwas Wasser, in Luftsäure gelegt, darzustellen, will mir nicht gelingen. Die Luftsäure absorbirt sich im Eisen, und restirt Luft, so ist solche inflammabele Luft. Nach Pag. 48—49 soll die fixe Luft über geschmolzenem Salpeter zu guter Luft werden. Dass das Feuer in dieser Luft nachhero brennt, ist wahr, sie ist aber auch nichts anders als noch Luftsäure, welche mit der reinen Luft, so vom Salpeter durch Hitze entsteht, vermischt ist, denn das Kalkwasser scheidet beide Luftarten von einander.

PRIESTLEYS Erfahrung ist artig, wenn er durch Electricität die alkalische Luft in verdorbene Luft verkehrt (Pag. 35). Es scheint diese Operation auf selbige Art geschehen zu sein, als wenn *magnesia nigra* mit *alkali volatili* und *acido nitri* digerirt wird, da dann auch solche Luft entsteht, oder sich vom *alkali volatili* scheidet. KIRWAN glaubt jedoch an andern Stellen, dass der electrische Funken Phlogiston der reinen Luft mittheilt, denn sonsten könnte er nicht erklären, woher die Luftsäure nach dem Schlag in dieser reinen Luft entsteht. Einmal nimmt der Funken Phlogiston, und ein andermal giebt er Phlogiston, und was soll man dann glauben?

Aus DARCETS Versuchen weiss man, dass die Metalle ohne Hülfe der Luft in verschlossener Hitze calcinirt werden können. Sollten diese Kalke am Gewichte zunehmen, so sehe ich nicht, wie man sich helfen will, die Vermehrung

des Gewichts der metallischen Kalke, wenn sie an offener Luft calcinirt werden, zu erklären.

Ich glaube, dass *hepar sulphuris* das Eisen von der Alaunsolution trennt. Dieses schwarze Præcipitat ist in schwachen Säuren nicht so leicht wie die Alaunerde aufzulösen. — Sollte dieses nicht angehen, so ist wohl ausser der Blutlauge ziemlich schwer ein anderer Weg zu finden.

Ich muss gestehen, KIRWANS Versuche und Beweise sind vortrefflich. Ja sie reizen mich beinahe, ihm weit mehr als LAVOISIERS Meinung Gehör zu geben! Aber sollte er wohl nicht bei der Bestimmung des Phlogistons und dessen Gewicht in den *acidis* zu weit gegangen sein? Das Phlogiston in der Luftsäure kann er nicht durch die Solution des Braunsteins in dieser Säure beweisen, denn dieses Mineral hat schon ein wenig Phlogiston von Natur bei sich, daher auch die dephlogistisirte Salpetersäure etwas davon solvirt. Dass der Schwefel beinahe das halbe Phlogiston hat, ist fast unglaublich! — Da sowohl das *per se*, als auch das mit *acido nitri* præcipitirte [calcinirte] Quecksilber in der Reduction *per se* reine Luft von sich giebt, so folgt daraus, dass das Principium der reinen Luft sich mit diesem Kalk in der Calcination verbunden hat, und dass die Salpetersäure eben dieses Principium bei sich führt.

Wie will man folgende Erfahrung erklären: Ich solvire *lapidem infernalem* in Wasser, z. B. eine Drachme in einer halben Unze Wasser. Ich præcipitire diese Solution mit *alkali vegetabili puro*, bin bei allem sehr genau, dass ich nichts verschütte, evaporire die filtrirte Salpetersolution *ad siccum* und annotire das Gewicht des wohl getrockneten Salpeters. Darauf nehme ich gleich viel *lap. infernalem*, solvire ihn in Wasser, lege zureichlich *mercurium vivum* darein und schüttele alles gelinde, da sich dann in einer Stunde das Silber reducirt hat. Die *solutio mercurii* præcipitire ich mit eben solchem *alkali veget. puro* ganz genau und bekomme

hier eben so viel Salpeter als beim ersten Process. Der erhaltene Quecksilberkalk ist etwas graulich; ich destillire ihn und bei der Reduction bekomme ich viel reine Luft. Ich führe diesen Versuch deswegen an, weil hier bei der Solution des Quecksilbers in Salpetersäure kein Phlogiston vom Quecksilber sich mit der Salpetersäure verbunden hat, und die verfliegende Salpeterluft hier also nicht in Rechnung kommt, welche man bei der Solution des Quecksilbers in Salpetersäure schwerlich alle sammeln kann, und man also aus einer *sol. mercurii*, zu welcher eine halbe Unze Salpetersäure gekommen, niemalen so viel Salpeter erhält, als man von einer halben Unze selbiger Säure erhält, daher man glaubt, dass noch etwas Salpetersäure in dem Præcipitat sitzt, welche dann die reine Luft im Feuer giebt.

Von Herrn Meyer habe ich einen Brief erhalten; er schreibt mir folgendes: »Ich habe Ihnen etwas Gedrucktes gesandt, welches einige neue Versuche mit Eisen enthält. (Dieses Gedruckte habe ich noch nicht bekommen). Einen Fehler habe ich darin begangen, dass ich den ganzen Zuwachs des Gewichts, wenn man Stabeisen mit Brennbarem schmelzt, für Phlogiston genommen. Es erzeugt sich wirklich *plumbago* darin, und die hätte ich erst abziehen sollen. Die Dissertation habe von Ihnen erhalten; seien Sie so gütig, den Herrn Professor in meinem Namen dafür zu danken. Gar gerne möchte ich wissen, auf welche Art der Herr Professor das Stangeneisen geschmolzen, und ob er auch nicht die von mir bemerkten Schlacken gefunden hat? Das wünsche ich mit ein paar Worten bald zu wissen. Vor meinem Gebläse kann ich es nicht zwingen, alles was abläuft ist Schlacken, welche mir die Tiegel durchfressen.»

Ich bin mit der tiefsten Hochachtung

des Herrn Professors

ergebenster Diener

C. W. Scheele.

Anm. Die Arbeit von KIRWAN, welche SCHEELE hier untersucht, ist: *Experiments and observations on the specific gravities and attractive powers of various saline substances* (Philos. Transact. 1781, S. 7, 1782, S. 179). KIRWAN betrachtete das Wasserstoffgas als Phlogiston, die Metalloxyde als einfache Stoffe und die Metalle als Verbindungen von Metalloxyden mit Wasserstoff, welcher letztere Bestandtheil bei der Auflösung des Metalles in Säuren entweder frei wurde oder das Lösungsmittel phlogistisirte (reducirte). Interessant ist der hier von SCHEELE ausgesprochene Wunsch, *Wasserstoff in Sauerstoff über Quecksilber verbrennen zu können.* Warscheinlich hätte ihn dieser Versuch, den er aus Mangel einer zureichender Menge von Quecksilber nicht ausführen konnte, direkt zu der Entdeckung der Zusammensetzung des Wassers geführt.

114.

Inhalt. Sendet den Aufsatz über den färbenden Stoff im Berlinerblau, welchen er an den Secretär der Akademie der Wissenschaften, WARGENTIN, *zu schicken gedachte, zuerst an* BERGMAN — *mit dem Ersuchen, ihn zurückzusenden oder weiterzuschicken.*

Untersuchung von Elfenbein und Perlmutter.

Welchen Namen soll man wohl dem färbenden Stoffe (d. h. der von SCHEELE *nun endlich, nach jahrelangen Versuchen, entdeckten Cyanwasserstoffsäure) geben?*

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 28. Februar 83.

Statt die Abhandlung dem Herrn Secretär WARGENTIN zu senden, schicke ich dieselbe, Herr Professor, zuerst an Sie. Es sollte mich sehr freuen, wenn sie Ihnen von einigem Nutzen sein könnte. Sie dürften die Güte haben, das Papier sodann an den Secretär WARGENTIN zu geben oder auch es an mich zurückzuschicken.

Elfenbein und Perlmutter habe ich gestern untersucht. Elfenbein, zu Kohle gebrannt, nachher in Salzsäure aufgelöst, braust mit Salzsäure etwas auf. Die Lösung kann mit *alkali volatili* gefällt werden; diese Fällung löste ich, nachdem sie ausgewaschen war, in verdünnter Vitriolsäure auf, Einige Minuten nachher coagulirte die ganze Mischung durch Ausscheidung von Gips. Ich filtrirte die Lösung nachdem sie mit Wasser verdünnt worden war, und setzte wieder *alkali volatile purum* zu. Es fiel wieder etwas *terra animalis*, welche sich vorher durch die Vitriolsäure in der Lösung erhalten hatte. Hierauf filtrirte ich diese Salmiaklösung wieder und goss sie in Kalkwasser, von dem wieder *terra animalis* gefällt wurde. Also enthält das Elfenbein diese Erde.

Perlmutter braust mit Salzsäure auf. Die Lösung ist bitter, und bei Zusatz von Schwefelsäure fällt Gips aus.

Ich danke ergebenst für den vorigen Brief. Ich habe Herrn Meyer betreffs des Buches geschrieben.

Welchen passenden Namen soll man wohl dem färbenden Stoffe geben? Vielleicht *alkali volatile aeratum phlogistisatum?* Dies dürfte jedoch ziemlich lang sein.

Habe die Ehre mit ausgezeichneter Hochachtung zu sein

Des Herrn Professors
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

115.

Inhalt. Ist es unmöglich, LAVOISIER *zu überzeugen, dass sein System nicht bei Allen Anklang finden wird? Kann man wohl glauben, dass Salpetersäure aus reiner Luft und Salpeterluft, Luftsäure aus Kohlen und reiner Luft, und Schwefelsäure aus Schwefel und reiner Luft besteht? Lieber will* SCHEELE *die Lehren der Engländer annehmen.*

Acidum berolinense (*Blausäure*) *ist die schwächste aller Säuren. Bemerkungen zu ihrer Bereitung.*

Uebersendet zwei Loth sal acetosellæ. SCHEELE *hat geglaubt, dass dieses Salz aus Alkali mit Zuckersäure übersättigt, bestehe.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 28. Mart. 83.

Sollte es wohl so schwer sein, LAVOISIER zu überzeugen, dass sein saures System nicht Allen schmackhaft fallen wird. Salpetersäure aus reiner Luft und Salpeterluft, Luftsäure aus Kohlen und reiner Luft, Vitriolsäure aus Schwefel und reiner Luft, *acidum sacchari* aus Zucker und reiner Luft!! Kann man solches glauben? — — Eher will ich den Engländern beipflichten.

Es muss also wohl *acidum berolinense* die allerschwächste Säure sein, schwächer als Luftsäure. Es scheint auch, dass das Farbewesen im Lackmus eine nähere Verwandtschaft zum *alkali* als *acidum berolinense* hat, weil es sonsten sich roth färben müsste. Wenn man diese Berlinerblau-Säure aus frischer Blutlauge mit *acido vitrioli* destillirt, so geht etwas *aer hepaticus* über, weil dieses Lixivium, wie bekannt, *hepar* enthält. Um dieses nun zu verhindern, mische ich die Lauge mit *pulvere cerussæ* so viel, bis ich sehe, dass die *cerussa* nicht mehr schwarz wird, dann filtrire ich das Lixivium wieder und destillire mit Vitriolsäure, so bekomme ich keinen hepatischen Geruch.

Ich sende hierbei zwei Loth *sal acetosellæ verum*, welches 22 Schilling Spec. kostet. Ich habe geglaubt, dass dieses

Salz ein *alkali* sei, welches mit *acido sacchari* übersaturirt ist. Vielleicht enthält es eine andere Säure?

Bin mit Hochachtung

des Herrn Professors
dienstschuldigster Diener
C. W. Scheele.

Anm. Dieser Brief von einigen Zeilen zeigt, wie schwer es für SCHEELE wie für die meisten Chemiker jener Zeit, war, LAVOISIERS neue Lehre anzuerkennen. Er enthält aber ausserdem noch Notizen über zwei wichtige chemische Entdeckungen, der Cyanwasserstoffsäure, und der Identität der Acetosellsäure und der Säure, welche durch Oxydation des Zuckers mit Salpetersäure entsteht.

116.

Inhalt. SCHEELE *konnte sich noch nicht reine Kupferfeilspähne zur Reduction von Quecksilberkalk verschaffen. Sendet, nach Verabredung,* minium (*Bleisuperoxyd*). *Seine Bereitung.*

SCHEELE *hat nun seine Versuche mit der Süsse aus Fetten und Ölen beendet und eine Abhandlung darüber der Akademie der Wissenschaften eingesandt.*

Angabe einer Adresse für Sendungen nach Westerås.

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben.)

Köping, d. 11. Sept. 83.

Hochgeehrter Herr Professor!

Ich danke für den letzten Brief. Es ist mir noch nicht möglich gewesen mir, zur Reduction von *calx mercurii*, reine Kupferfeilspähne in hinreichender Menge zu verschaffen.

Nach Verabredung sende ich anbei braunes *minium*. Von vier Unzen *minium* habe ich mit gewönlichem Scheidewasser, welches von *nitrum non depuratum* und *oleum vitrioli* destillirt war und während der Auflösung einen penetranten Geruch von dephlogistisirter Salzsäure von sich gab, eine halbe Unze erhalten. Von vier Unzen *minium*, welches in Salpetersäure aufgelöst wurde, die von *nitrum depuratum* destillirt war, bekam ich ein anderes Mal beinahe eine Unze *minium nigrum siccum*.

Ich habe nun die Versuche mit der Süsse in fetten Ölen abgeschlossen und einen Bericht über dieselben an die Academie der Wissenschaften gesandt. Aus *axungia porci* und *butyrum* bekam ich dieselbe Süsse; ist die *axungia* und die Butter alt, so ist in der Süsse etwas aufgelöstes Blei enthalten, welches sich jedoch mit der richtigen Menge Vitriolsäure scheiden lässt.

Der Kaufmann Andr. Sjöberg im Westerås ist derjenige, an welchen Sie für mich Bestimmtes mit aller Sicherheit senden können.

Ich bin

des Herrn Professors
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

Anm. Dieser kurze Brief enthält die erste Notiz über die Entdeckung des Glycerins und die erste, oder eine der ersten Notizen über die Bereitung von Bleisuperoxyd.

117.

Inhalt. Dankt für empfangene Bücher. Zwei vor einiger Zeit von Crell *erhaltene Bücher für* Bergman, *welche aus Mangel an Gelegenheit ihm nicht zugesandt werden konnten, finden sich noch bei* Scheelæ. (*Eines derselben war eine Beschreibung der Katarrh-epidemie vom Jahre 1782*).

Ueber die Zusammensetzung der Salpetersäure.

Dass die Alaunerde in Kalkwasser undurchsichtig wird, beruht wahrscheinlich darauf, dass noch etwas Schwefelsäure an ihr haftet.

Versuche, nach Crells *Vorschrift* alkali minerale *von* sal mirabile *durch Kochen mit Kalkwasser zu scheiden und* sal mirabile *durch Vermischung von Kochsalz und Alaunlösungen darzustellen, gelangen* Scheele *nur theilweise.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 2. Jan. 1784.

Hochedelgeborner Herr Professor!

Ich danke ergebenst für Dero Volumen III [von *Opuscula physica et chemica*] und für die *Sciagraphia*, welche mir richtig geliefert sind. Ich habe diese vortreffliche Arbeit nun durchgelesen.

Herr Crell sandte mir vor ein paar Monaten zwei Bücher, welche dem Herrn Professor bestimmt sind; ich habe sie, da ich keinen Reisenden nach Upsala bekommen konnte, noch bei mir liegen. Das eine ist Kirwans Arbeit, von Crell übersetzt, und das andere: *Dissertatio inauguralis Medica Historiam — Catarrhi epidemici A:o 1782. sistens* von Crell.

Dass Salpetersäure gänzlich in *aerem vitalem* durch Glühen verwandelt werden sollte, scheint dasselbe zu sein,

als wenn in einer langwierigen Destillation der ganze Salpeter alkalisirt wird, und in dem Recipienten nichts Anders als *aer vitalis* sich finden sollte. Es würde dieses beweisen, dass wenn das *acidum nitri* eine gewisse Menge Phlogiston bekommt, solches alsdann in *aerem vitalem* verkehrt wird. Aber da bei der Detonation des Salpeters mit *regulo antimonii* und andern brennbaren Körpern auch beständig verdorbene Luft zum Vorschein kommt, so glaube ich beinahe, dass die Salpetersäure aus dephlogistisirtem *aere vitali* und verdorbener Luft besteht. Diese Meinung bekommt mehr Stärke dadurch, dass man observirt hat, dass die reine Luft, welche bei der Destillation des Salpeters in Glühhitze hervorkommt, zuletzt immer mehr verdorben ist. — Wo bleibt nun die Meinung, dass die Salpetersäure aus *aere nitri* (*acido nitri phlogistisato*) und *aere puro* besteht?

Dass die Alaunerde in Kalkwasser undurchsichtig wird und sich mit dem Kalk verbindet, glaube ich kommt von einem noch daran haftenden *acido vitrioli* her.

Hat das gesandte schwarze *minium magnesiam nigram* in sich?

Ich wollte dieser Tage das *alkali minerale* durch Kochen mit Kalk vom *sale mirabili* scheiden, nach Herrn Crell. Die Lauge schmeckte caustisch, aber ich erhielt mein *sal mirabile* grösstentheils wieder, und es restirte nicht viel *alkali;* ich kochte alles nochmals mit mehr Kalk, aber ich erhielt doch nicht mehr *alkali;* mein *sal mirabile* krystallisirte wieder.

Ich wollte auch nach eben dieser Crells Schrift aus der Mischung des Alauns mit *sale comm. sal mirabile* machen; ich mischte beide Solutionen zusammen und erhielt auch wirklich *sal mirabile,* aber allemal zuletzt einen Haufen Alaun und *sal commune.* Ich mochte die Proportion verändern wie ich wollte, so war der Erfolg immer der selbige.

Sollten wohl diese beiden Erfahrungen zu Dero begründeter Meinung gehören, welche Sie, Herr Professor, in *Opuscul.* Vol. III, pag. 326 anführen?

Bin beständig

Dero ergebenster Diener

Scheele.

Anm. Dieser Brief, einer der letzten von SCHEELE an BERGMAN, enthält die wichtige Mittheilung, dass die Salpetersäure aus Sauerstoff und Stickstoff zusammengesetzt ist. Der Brief ist vom 2. Januar 1784 datirt. Am 2. Juni 1785 theilte CAVENDISH (*Philosophical Transactions*, B. 75, S. 372) in der Royal Society mit, dass es im geglückt sei, Salpetersäure synthetisch dadurch darzustellen, dass er elektrische Funken durch eine Mischung von Stickstoffgas und Sauerstoffgas schlagen liess.

118.

Inhalt. Braune Mennige ist ganz gewiss nichts Anderes als vollständig dephlogistisirter Bleikalk. Gründe hierfür.

SCHEELE *freut sich, dass* »LUYARTE» *Schwersteinregulus erhalten hat. Hat er Proben davon an* BERGMAN *gesandt?*

MEYER *hat gefunden, dass* hydrosiderum *aus Phosphorsäure und Eisen besteht.*

Ein Sperling, welchen SCHEELE *reine Luft (Sauerstoffgas) einathmen liess, starb in Folge dessen..*

Es ist SCHEELE *geglückt, Citronensaft zu crystallisiren, worüber er später ausfürlicher berichten wird.*

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben.)

Köping, d. 2. Apr. 84.

Hochgeehrter Herr Professor!

Meinen Dank für den Brief von Herrn CRELL.

Brauner Mennig ist sicher nichts Anderes als vollständig dephlogistisirter Bleikalk, und die reine Luft, welche aus Mennig durch Destillation *per se* erhalten wird, muss von der Attraction des schwarzen Bleikalkes zum Phlogiston hergeleitet werden, denn die Schwärze des Kalkes verschwin-

det in der Hitze; dieser Kalk wird auch mit *oleo vitrioli* weiss, und die reine Luft, welche man hierbei erhält, kann sowohl durch die eigene Hitze des Kalkes, als des Vitriolöles, entstehen.

Es freut mich, dass Herr LUYARTE Schwersteinregulus bekommen hat; ich hoffe, dass er Ihnen Proben davon gesandt hat. Da dieser Regulus sich in Säuren nicht löst, so dürfte man ihn aus Wolfram darstellen können.

Das neue *hydrosiderum* will MEYER jetzt widerrufen, indem er, wie er sagt, gefunden hat, dass es aus *acido phosphori* und Eisen besteht.

Ich hatte dieser Tage einen Glascylinder, welcher 15 Unzen Wasser fasst, mit *aere puro* gefüllt, sodann einen Sperling hineingebracht und die Flasche hernach ziemlich gut verschlossen; nach einer halben Stunde wurde der Vogel mit dem Tode ringend gefunden. Ich untersuchte da die eingeschlossene Luft; dieselbe enthielt keine Luftsäure, und ein Licht brannte in ihr ziemlich hell. Da die Luft noch so rein war, so ist es eigenthümlich, dass das Thier darin so schnell starb.

Ich habe ein Mittel gefunden, Citronensaft zu krystallisiren, worüber ich später die Ehre haben werde, näheres zu berichten, und verbleibe stets

des hochgeehrten Herrn Professors
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

Anm. Der von SCHEELE hier erwähnte LUYARTE ist offenbar Don FAUSTO D'ELHUYAR. Siehe die Anmerk. zum Briefe an BERGMAN N:o 110, S. 353.

Eine ziemlich erschöpfende Geschichte der Entdeckung und Untersuchung des Hydrosiderums findet sich in SCHEELES Abhandlung: *Rön om Ferrum phosphoratum och Sal perlatum* (*Untersuchungen über Ferrum phosphoratum und Sal perlatum*), gedruckt in Kongl. Vet.-Akademiens Handl. 1785 S. 134—141.

119.

Inhalt. Bemerkungen gegen die Anwendung von Eisenfeilspähnen bei der Darstellung einiger Gasarten in England.

Fein pulverisirter Braunstein entzündet sich mit verschiedenen Ölen. Es wäre artig zu wissen, ob Hitze in einer solchen Mischung auch in luftdichten Gefässen entsteht.

Die Arbeit über den Citronensaft ist an die Akademie der Wissenschaften eingeliefert. Beschreibung der Darstellung der Säure.

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 30. April 84.

Hochgeehrter Herr Professor!

Ich weiss nicht, weshalb man in England zu den Versuchen stets Eisenfeilspähne und kein anderes Metall nimmt. Wir würden dann hinsichtlich der Luftsäureproduction sicherer sein. [1]

Zu den Versuchen mit Salpeterluft [2] in Mischung mit *aere puro*, bei denen sich Luftsäure zeigt, hat man vermuthlich auch solche Salpeterluft genommen, welche aus Salpetersäure und Eisen entsteht. Weshalb zeigt sich keine Luftsäure, wenn *aer inflammabilis* in *aere puro* verbrannt wird? Und warum sieht man auch keine Spur davon, wenn *hepar sulphuris* mit überflüssigem reinen Alkali in *aere puro* zersetzt wird; oder wenn man *hepar sulphuris calcareum* in eingeschlossener Luft zersetzt, oder Phosphor verbrennt etc.?

[1] d. h. dass die Luftsäure, welche sich bisweilen bei der Auflösung der Metalle in Säuren oder deren Kalcinirung mit Salpeter bildet, nicht von der Kohle des Eisens herrührt. (*N.*)

[2] SCHEELE bezeichnete anfangs mit »Salpeterluft» das Gas, das sich durch Glühen von Salpeter entwickelt (Sauerstoffgas), hier aber offenbar die Luft, die beim Lösen der Metalle in Salpetersäure entsteht (= Stickoxyd). (*N.*)

Ich danke für die Probe von der eigenthümlichen Erde.

Ich glaube, dass eine gewisse Menge fein pulverisirter Braunstein die Eigenschaft haben muss, sich mit Leinöl und vermuthlich auch mit Hanföl zu entzünden. Es wäre artig zu wissen, ob in einer solchen Mischung in verschlossenen Gefässen, wo keine Luft hinzutreten kann, Hitze entsteht.

Ich habe meine Arbeit über den Citronensaft an die Akademie der Wissenschaften eingeliefert. Man sättigt Citronensaft mit *pulvere cretæ* unter Kochen. Die Säure fällt mit Kalk wie *calx tartarisata*. Die Fällung wird ausgewaschen und mittelst Schwefelsäure die Citronensäure wieder abgeschieden, mit welcher man dann wie mit *acido tartari crystallisato* verfährt. Eine kleine Probe von *acido citri crystallisato* folgt anbei.

Ich habe die Ehre zu sein

des hochgeehrten Herrn Professors

ergebenster Diener

Scheele.

Anm. SCHEELES Aufsatz: *Anmärkning om Citronsaft, samt sätt att crystallisera densamma* (*Anmerkung über den Citronensaft und über die Art ihn zu crystallisiren*) findet sich in Kongl. Vet.-Akademiens Handlingar für das Jahr 1784, S. 105—109.

VII.

Briefe an Peter Jacob Hjelm.

(6. März 1775—16. November 1781).

Peter Jacob Hjelm, Münzwardein und Vorsteher des Laboratoriums des Bergcollegiums zu Stockholm so wie Mitglied der Königl. Akademie der Wissenschaften, war am 2. October 1746 geboren und starb am 7. October 1813. Er war also beinahe gleichen Alters mit Scheele, mit welchem er vermuthlich schon in Upsala zusammentraf. Der Briefwechsel mit Scheele begann kurz vor dessen Uebersiedelung nach Köping.

In der Chemie ist Hjelm durch seine mit Erfolg gekrönten Versuche bekannt, die Molybdänsäure zu metallischem Molybdän zu reduciren, welche Versuche sicher auf directe Aufforderung von Scheele, dem die dazu erforderlichen Öfen nicht zur Verfügung standen, ausgeführt worden sind.

Im Jahre 1774 vertheidigte Hjelm unter Bergmans Präsidium eine Dissertation »*Om hvita Järnmalmer*» (*Ueber*

weisse Eisenerze), in welcher er nachwies, dass diese Erze, ausser Kohlensäure und Eisen, oft auch Braunstein (Mangan) in beachtenswerther Menge enthalten. Im Jahre 1778 veröffentlichte er in Kongl. Vet.-Akademiens Handlingar eine Abhandlung: »*Försök om Brunstens närvarelse i Järnmalmer*» (*Untersuchungen über die Gegenwart von Braunstein in Eisenerzen*), im welcher er darthat, dass Mangan in der Regel sowohl in den Sumpferzen wie auch in den Magnetit- und Hämatiterzen Schwedens vorkommt. In Folge dieser Untersuchung kann Hjelm als der Entdecker des allgemeinen Vorkommens des Mangans in der Natur betrachtet werden. Probeschmelzungen von braunsteinhaltigen Eisenerzen waren auf Anordnung von Sven Rinman bereits 1773 bei Dingelvik in Dalsland ausgeführt. Hjelm constatirte, dass das hierbei erhaltene Roheisen Braunstein oder Mangan enthielt, und er sprach schon 1774 die Vermuthung aus, dass ein Mangangehalt in den Eisenerzen dazu beiträgt, dass gewisse Roheisensorten ein zur Herstellung von Stahl vorzüglich geeignetes Eisen geben (oben angeführte Dissertation S. 25). Es sollte jedoch noch ein Jahrhundert verfliessen, bevor man die Bedeutung des Mangans für die Eisenindustrie vollständig kennen lernte, und die grosse Rolle, welche diese Substanz bei der Bildung ocherartiger Concretionen auf dem Grunde des Meeres und der Binnenseen spielt.

In der Königl. Bibliothek zu Stockholm werden umfassende Tagebuchaufzeichnungen von Hjelm aus seinem späteren Leben verwahrt. Leider enthalten dieselben keine Mittheilungen über den grossen Forscher, mit welchem er während des ersten Theiles seines Mannesalters in lebhaftem Verkehr gestanden zu haben scheint.

120.

Inhalt. Eisen von Braunstein mit einem Magnet zu scheiden, beruht auf Versuchen. Es ist jedoch nicht wahrscheinlich, dass man in dieser Weise einen eisenfreien Braunstein darstellen kann. Wenn man aber eine Lösung von Braunstein mit einer mit Alkali ausgefällten Braunsteinerde digerirt, so fällt das Eisen aus der Lösung nieder, und es löst sich eine entsprechende Menge Braunsteinerde auf.

SCHEELES *Versuche über Arsenik sind jetzt abgeschlossen und* BERGMAN *übergeben.*

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Upsala, den 6. Mart. 1775.

Hochgeehrter Herr!

Ich danke ergebenst für Dero letztes Schreiben.

Das Eisen vom Braunstein durch Rösten und mit dem Magnet zu scheiden, kommt auf Versuche an. Es scheint, dass Sie das wenige Eisen im Braunstein durch dieses Mittel nicht werden herausholen können. Wenn man eine Braunsteinsolution mit *sale tartari* præcipitirt und dieses edulcorirte Præcipitat mit einer Braunsteinsolution digerirt, so wird das Eisen in dieser letztern Solution (wofern sie Eisen enthält) sich præcipitiren, und von dem zugelegten phlogistisirten Braunstein sich wieder so viel auflösen, als die vom Eisen verlassene Säure annehmen kann, denn der phlogistisirte Braunstein hat nähere Affinität zu der Säure, als das Eisen. Ein besserer Weg, das Eisen vom Braunstein zu scheiden, ist mir nicht bekannt.

Nun habe ich die Versuche mit der Arseniksäure abgeschlossen. Ich habe sie in Ordnung gebracht und dem Herrn Professor BERGMAN zum Durchlesen gegeben, welcher sie mit erstem dem Herrn WARGENTIN schicken wird.

Sie enthalten: 1:o zwei Methoden, den Arsenik zu decomponiren, die eine mit *aqua regis*, die andere mit dephlogistisirter Salzsäure; 2:o den Arsenik wiederum aus

dieser Säure und Phlogiston zusammenzusetzen; 3:o sein Verhalten mit alkalischen Salzen; 4:o sein Verhalten mit Kalk, Alaunerde, *magnesia officinali*, Thon, Kiesel und Schwerspatherde; 5:o mit allen Metallen bis auf Braunstein und *regul. arsenici.*

Ich bitte, meinen ergebensten Gruss dem Herrn Director zu vermelden,

und bin meines hochgeehrten Herrn
bereitwilligster Diener
C. W. Scheele.

Anm. In diesem Briefe schlägt SCHEELE eine Methode vor, Mangan von Eisen zu scheiden, welche von der in voraus angeführten Briefen an GAHN und BERGMAN vorgeschlagenen abweicht.

Es wurden also von SCHEELE folgende 3 Methoden diese Scheidung zu bewerkstelligen, vorgeschlagen:

1. Durch fractionirte Fällung.
2. Durch Ausfällung des Eisens aus einer eisenhaltigen Manganlösung mit frisch ausgefällten kohlensauren Manganoxydul.
3. Durch Digeriren der mit Alkali aus einer Lösung von Eisenoxyd und Manganoxydul erhaltenen Fällung mit Essigsäure.

SCHEELES in diesem Briefe erwähnte Arbeit: *Om Arsenik och dess syra* (*Von dem Arsenik und von dessen Säure*) ist in Kongl. Vet.-Akademiens Handlingar für das Jahr 1775, S. 263—294, gedruckt.

121.

Inhalt. Beschreibung von SCHEELES *Elektricitätsmaschine nebst Zeichnung. Bericht über die Scheidung von Eisen und Mangan mittelst Essigsäure.*

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 26. Mart. 1777.

Hochgeehrter Herr!

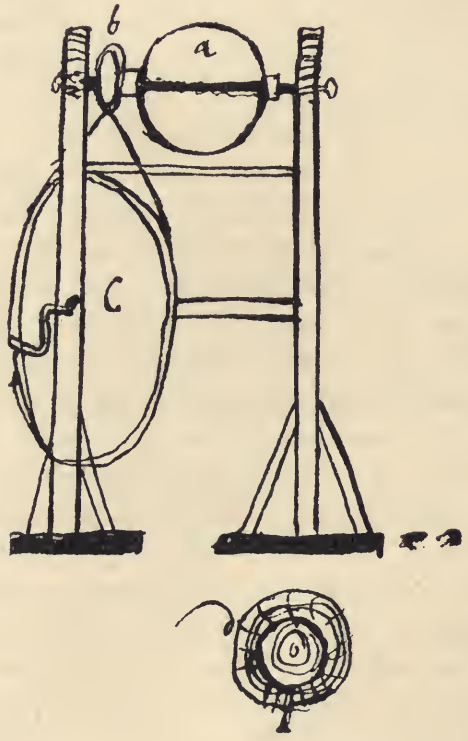
Ihre Briefe sind mir stets willkommen. Ich befinde mich, Gott sei Dank, wohl, und ich wünsche auch Ihnen ein gutes Befinden.

Anbei folgt eine flüchtige Zeichnung meiner Elektricitätmaschine. *a* soll die an beiden Seiten offene Glaskugel sein, durch welche eine Eisenstange läuft, und *b* die Rollscheibe, welche durch das Rad *c* mit Hilfe eines Seiles herumgedreht wird. Sind die Hände trocken, so wird die Kugel mit den Händen gerieben, andernfalls halte ich gegen dieselbe anstatt der Hände ein kleines, aus einem mit dicken Leder überzogenen Ringe aus dickem Stahldraht hergestelltes Kissen *d*, welches ich öfters mit einem Amalgam von Quecksilber und Blei überstreiche.

Das Eisen, welches Sie mir zu schicken die Güte hatten, enthält schon etwas Braunstein. Um die Menge des Braunsteines im Eisen zu bestimmen, wird das Eisen in Salpetersäure aufgelöst; die Lösung wird hernach mit flüchtigem Alkali gesättigt und dann Essigsäure zugegossen, bis die Säure vorherrschend ist; hierauf wird Alles in die Hitze gestellt, damit es etwas aufkoche, und die Lösung nachher filtrirt. Der im Filter befindliche *crocus martis* wird ausgelaugt, das Waschwasser mit der Lösung vermischt und sodann alles mit Alkali gefällt; die Fällung ist *magnesia nigra phlogistisata*. Das ganze Verfahren ist darauf gegründet, dass Essigsäure den *crocum martis* nicht angreift, es aber sehr leicht thut, wenn das Eisen sich mit Luftsäure verbunden hat, was bei der Fällung des calcinirten Eisens mittelst gewönlichem Alkali geschieht. Deshalb muss der Niederschlag mit Essigsäure gekocht werden, damit die Luftsäure entfernt wird, wobei der Braunstein in der Essigsäure aufgelöst verbleibt. Das Eisen, welches Sie mir schickten, wog 15 Gran, und ich erhielt daraus 2 $^1/_2$ Gran *magnesiam phlogistisatam*. Von Herrn J. G. Gahn bekam ich einmal etwas Regulus *magnesiæ*, ich habe ihn aber bei meinen Versuchen verbraucht.

Ich habe nun nichts Neues zu berichten, da ich ziemlich stark beschäftigt bin, verbleibe aber stets

meines hochgeehrten Herrn
dienstschuldigster Diener
C. W. Scheele.



122.

Inhalt. Scheele *verwirft* Gahns *und* Hjelms *Ansicht, dass das Reissblei (plumbago) eine Verbindung von Eisen mit Schwefel ausmacht. Die in diesem Mineral enthaltene Eisenmenge ist dazu zu gering.*

Scherzhafte Bemerkung über die Vermuthung, dass die Molybdänsäure Eisensäure wäre.

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 28. Dec. 1778.

Hochgeehrter Herr!

Für Ihr angenehmes Schreiben meinen Dank!

Herr Gahn hat ebenfalls etwas von meiner Plumbago geröstet; von einem Quentin blieben nur 15 Procent Eisenocher übrig. Er meint, dass das Verflüchtigte Schwefel sei, und dieses ist ja auch Ihre Meinung. Aber wie kann wohl so wenig Eisen von so viel Schwefel mineralisirt werden; das Mineral müsste ja dann wie Schwefel brennen. Es muss also etwas Anderes in der Plumbago sein, und das Eisen ist vielleicht nur ein zufälliger Bestandtheil. Wir müssen Klarheit darüber erhalten, denn Molybdänsäure ist es nicht.

Ich sende anbei, Ihrem Verlangen gemäss, ein Qventin Plumbago (nennen wir es nicht Molybdäna, so lange es gewiss ist, dass keine Molybdänsäure als Bestandtheil darin enthalten ist). Wir wollen sehen, ob das, was verraucht, nur Schwefel ist.

Es wäre recht schön, wenn die Molybdänsäure Eisensäure wäre. Dann hätte ich sicher die Prämie gewonnen, welche der Herr Assessor mir versprochen hat.

Belieben Sie gütigst dem Herrn Assessor meinen ergebensten Gruss zu übermitteln. Ich verbleibe stets

meines hochgeehrten Herrn
dienstschuldigster Diener
C. W. Scheele.

123.

Inhalt. Scheele *verspricht, die Bestandtheile der Plumbago zu erforschen. Er stellt es in Frage, ob man nicht den Eisenglimmer in offenem Feuer verflüchtigen kann.*

Sendet Hjelm *etwas von dem Rückstand nach dem Lösen des Roheisens in Säuren.*

Ueber das Gas, welches sich beim Auflösen eines Manganregulus in Salpetersäure entwickelt.

Sollte sich Braunsteinerde bei langem Erhitzen und mit hinreichendem Phlogiston in Eisenoxyd verwandeln?

Bittet Hjelm *um Mittheilung etwaiger Einwürfe gegen seine »Feuerversuche». Scheeles Arbeit soll von dem Apotheker* Schultz *in Stockholm in das Schwedische übersetzt und in Director* Fyrbergs *Verlag gedruckt werden.*

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 7. Juni 79.

Hochgeehrter Herr!

Meinen Dank für Ihren Brief.

Ich werde später versuchen, ob es nicht möglich sein sollte, die Bestandtheile der Plumbago zu ermitteln.

Kann man Eisenglimmer in offenem Feuer verflüchtigen? Derselbe soll schmelzen, die Plumbago aber nicht. Es muss ein seltsames Mineral sein!

Ich sende anbei etwas mehr Roheisenrückstand; dieses ist auch eine seltsame Materie.

Ich erinnere mich, dass der *regulus magnesiæ*, den mir Herr Gahn in Fahlun vor längerer Zeit schickte, sich nicht nur in Salpetersäure ohne Zusatz von Phlogiston auflöste, sondern auch eine Luft gab, welche mir entzündbar zu sein schien und hepatisch roch. Diese Luft konnte ich, der

allzu geringen Menge Regulus wegen, welche mir zu Gebot stand, nicht untersuchen, doch lohnt es der Mühe, meinen Versuch genau zu wiederholen, da man mit Eisen keine solche Luft sondern Salpeterluft oder *acidum nitri phlogistisatum* erhält. Es scheint, als ob dieser Regulus viel mehr Phlogiston enthalte als das Eisen.

Sollte Braunsteinerde sich mit hinreichendem Phlogiston und nach hinreichend langer Zeit im Feuer in Eisenerde verwandeln?

Wenn Sie an meinen Feuerversuchen irgend welche Zweifel hegen, so bitte ich Sie, dieselben niederzuschreiben. Es ist ja nur die Wahrheit, welche wir wissen wollen, und welch ein herrliches Gefühl ist es nicht, sie erforscht zu haben. Vom Auslande habe ich noch keine Einwürfe erhalten, ungeachtet der Franzose sonst sehr geneigt ist, solche zu machen, doch kann ich unmöglich glauben, dass meine Arbeit ohne Fehler sei.

Der Apotheker Schultz in Stockholm hat es übernommen, meine Arbeit in das Schwedische zu übersetzen, doch scheint es damit nicht schnell zu gehen.

Es ist Director Fyrberg, in dessen Verlag sie gedruckt werden soll.

Ich habe die Ehre zu sein

meines hochgeehrten Herrn

ergebenster Diener

C. W. Scheele.

124.

Inhalt. Scheele *dankt* Hjelm *für das Versprechen eines Besuches und verspricht, bis dahin Material zur Anstellung von chemischen Versuchen in in Ordnung haben.*

Sagt, dass er seine Untersuchung des Reissbleis abgeschlossen habe, doch ist die Untersuchung des Rückstandes bei der Auflösung von Roheisen noch übrig.

Begehrt im P. S. Proben von Reissblei uud von Trapp.

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 26. April 79.

Hochgeehrter Herr und Freund!

Meinen besten Dank für die Ehre, die Sie mir durch Ihren Besuch erweisen wollen. Seien Sie willkommen! Ich werde versuchen, die Materialien in Bereitschaft zu haben, welche zur Anstellung von chemischen Versuchen erforderlich sein könnten.

Jetzt glaube ich, dass ich meine Untersuchung des Reissbleis abgeschlossen habe. Das Ergebniss derselben werde ich Ihnen bei Ihrem Besuch mündlich mittheilen. Es erübrigt mir nun noch zu untersuchen, ob der Rückstand von Roheisen vom Reissblei verschieden ist.

Verzeihen Sie die Eile!

Ich bin stets

meines hochgeehrten Herrn
dienstschuldigster Diener
C. W. Scheele.

P. S. Bringen Sie einige Reissbleisorten mit, wenn Sie solche bekommen können. Sollte Ihnen die Steinart Trapp bekannt sein, so bitte ich, auch davon etwas mitzubringen.

125.

Inhalt. SCHEELE *dankt für die Reduktionsversuche mit Eisenoxyd. Das Verhalten des Eisenoxyds zu Phlogiston und bei Destillation mit Schwefel.*

Verwundert sich darüber, dass Eisen einerseits zu rothem crocus *calcinirt und anderseits beim Erhitzen Phlogiston anziehen und schwarz werden kann. Äussert Zweifel über die Möglichkeit, Eisen vollständig in Reissblei (Plumbago) zu verwandeln.*

SCHEELE *hat die »Versuche über die innere Mischung einiger Mineralien etc.», auch* BERGMANS *»Opuscula». nicht gelesen. Bittet dieselben leihweise zu erhalten. Besitzt* MEYERS *Arbeit über ungelöschten Kalk u. s. w.*

Das Verhalten von Eisen und Zink zu einer Lösung von Alaun.

(Das Original ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 4. Octob. 79.

Hochgeehrter Herr!

Danke für den Reductionsversuch mit *croco martis;* der war recht artig. Die Eisenerde wird wohl nicht mehr Phlogiston von der Hitze an sich ziehen, als nöthig ist, um von dem Magnet angezogen zu werden, und das ist schon genug. Die Eisenerde zieht auch etwas Phlogiston vom Schwefel an sich, sie wird aber nicht damit mineralisirt, sondern nur schwarz. Versuchen Sie ein Mal, in einer Retorte dieses Experiment anzustellen. Man bekommt in dem Recipienten einen *spiritum sulphuris volatilem.*

Aber kann die Eisenerde von der Hitze Phlogiston attrahiren und schwarz werden, wie kann dann das Eisen im Feuer zu einem rothen Crocus calcinirt werden? Versuchen Sie mehrmals mit *aqua salita aerata* und Eisen, bloss es nur nicht der in den Apotheken gebräuchliche *æthiops martialis* ist.

War das reissbleiähnliche Pulver glänzend? Dann ist es wirklich Plumbago. Und könnte das Eisen ganz in solche Plumbago verwandelt werden, woher kommt dann das viele Phlogiston, welches die Plumbago weit mehr in sich hat als das Eisen?

»*Versuche über die innere Mischung einiger Mineralien etc.*» habe ich nicht gelesen, auch nicht BERGMANS »*Opuscula*». Belieben Sie mir dieselben zum Durchlesen zu leihen, so thun Sie mir einen Gefallen. MEYERS Arbeit vom ungelöschten Kalk etc. habe ich.

Es wird Ihnen bekannt sein, dass das Eisen und das Zink die Alaunsolution præcipitiren. Man glaubt, dass die Alaunerde Phlogiston von diesen Metallen attrahire, und dass also diese Præcipitation nach einer doppelten Affinität geschehe. Ich habe diese præcipitirte Alaunerde genau untersucht, finde aber kein Phlogiston darin; aber etwas Schwefelsäure, welche mit kochendem Wasser nicht davon zu laugen ist.

Wir wissen, dass die Alaunerde sich mit der Schwefelsäure ebenso wie der Kalk mit der Luftsäure verhält, dass nämlich solche mit wenig Schwefelsäure eine in Wasser insoluble Erde macht und mit mehr Schwefelsäure Alaun. Nun nehmen das Eisen oder das Zink bloss die überflüssige Schwefelsäure von dem Alaun weg, und also ist es ja natürlich, dass die Alaunerde fallen muss, welche aber eine gewisse Portion Schwefelsäure bei sich behält und kein Phlogiston.

Bitte dem Herrn Assessor meine Empfehlung zu machen und bin

meines hochgeehrten Herrn
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

126.

Inhalt. Dankt für einen Brief. Wünscht Hjelms *Kohlenversuche zu sehen. Der Ursprung der brennbaren Luft, welche sich bei der Einwirkung des Wassers auf das Eisen bildet.*

Das Verhalten des pulverisirten Schwersteins beim Schmelzen mit Weinsteinalkali. Versuche, welche darthun, dass die Schwersteinsäure eine stärkere Verwandtschaft zum Kalk hat, als die Molybdänsäure. Kennzeichen des Schwersteins.

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 8. Jan. 1780.

Hochgeehrter Herr!

Ich danke Ihnen für den Brief und wünsche Ihnen ebenfalls alles Gutes sowie einen glücklichen Fortgang Ihrer Versuche. Es würde mir sehr angenehm sein, Ihre Kohlenversuche zu sehen. Wargentin wird sie mir wohl übersenden.

Die Entstehung der brennbaren Luft dürfte wohl zumeist auf der Einwirkung des reinen Wassers auf das Eisen beruhen, denn sie kann sich entwickeln, ohne dass Luftsäure mit im Spiele ist; gleichwohl dürfte die Luftsäure, gleich andern schwachen Säuren, ebenfalls zu ihrer Entstehung beitragen.

Schwersteinpulver, mit Weinsteinalkali zusammengeschmolzen, giebt beim Auflösen in Wasser eine alkalische Lösung, welche die Säure dieses Steines enthält, und als Rückstand *calcem aeratam*. Das Schmelzen darf jedoch nicht bei zu starker Hitze geschehen, weil die Säure sonst, wenn Luftsäure mit im Spiele ist, eine stärkere Anziehung zum Kalk als zum Alkali hat, wodurch eine doppelte Zersetzung stattfindet.

Obschon die Schwersteinsäure sehr der Molybdänsäure gleicht, so hat die erstere doch eine stärkere Anziehung zu Kalk. Denn wenn *calx molybdænata* mit einer Lösung von

Schwersteinsalmiak (mit *alkali volatili* gestättigte Schwersteinsäure) digerirt wird, so entsteht regenerirter Schwerstein. Der Schwerstein ist daran zu erkennen, dass er, pulverisirt und in Salpetersäure digerirt oder gekocht, pomeranzengelb wird.

Meine Glückwünsche zu Ihrer Ernennung! Hat Assessor ENGESTRÖM Abschied genommen? Ich glaube, dass eine solche Anstellung für Sie gar nicht so unpassend ist.

Die beigefügten Papiere erhielt ich dieser Tage aus Stettin. Sie können dieselben zum Spasse durchlesen und sie mir sodann gelegentlich zurücksenden.

Ich bin stets

meines hochgeehrten Herrn
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

127.

Inhalt. Ursprung der Kohlensäure und der reinen Luft, die beim Verpuffen von Eisen mit Salpeter erhalten werden.
Verunreinigungen in der aus Knochen bereiteten Phosphorsäure.
Das Verhalten luftfreien und lufthaltigen Wassers zu Eisenfeile.
SCHEELE *ist mit der Untersuchung der Milch beschäftigt.*
Die Eisensäure zu entdecken, ist sicher den Chemikern eines künftigen Jahrhunderts vorbehalten.
(Der Anfang des Briefes ist in deutscher Sprache geschrieben).

Köping, d. 30. Jan. 1780.

Mein bester Herr und Freund!

Ich danke Ihnen für die Gratulation. Ich wünsche meinem Herrn vom ganzen Herzen eben das, was Sie mir zu

erlangen wünschen. Für die zwei Bücher bin ich Ihnen sehr verbunden; ich hoffe dass Sie dieselben wieder bekommen haben. Sie (die Bücher) sind schön und ihr Einhalt ist in der That lehrreich. Haben Sie BERGMANS *Dissertatio de acido formicarum*, so seien Sie so gut und leihen mir dieselbe für ein paar Wochen. Sie können diese Dissertation mit der Post senden. Ich weiss nicht wo mein Exemplar geblieben, ich glaube es ist gar weggestohlen. Ich könnte Ihnen unterdessen eine andere *De terra silicea* leihen, die noch neu ist und die Sie vermuthlich noch nicht gelesen haben. Ich könnte Ihnen dieselbe auch mit der Post senden.

Die Luftsäure, welche Sie bei der Detonation des Eisens bekommen, ist gewiss von dem Reissblei herzuleiten; die reine Luft aber von dem Salpeter, den die Hitze decomponirt. Ihre Versuche sind recht artig und werth, dass sie, in Ordnung gestellt, gedruckt werden.

(Von hier ab ist das Original in schwedischer Sprache geschrieben).

Aus Zink können Sie unmöglich Luftsäure erhalten, denn kein reines Metall giebt mit Salpeter Luftsäure. Enthält das Eisen kein Reissblei so kann man auch daraus keine Luftsäure bekommen. Es ist nicht die Hitze, welche durch Salpeter in Luftsäure verwandelt wird, sie wird in reine Luft verwandelt. Brennbare Luft kann mittelst Salpetersäure nicht zersetzt werden, und dieses ist ja ein deutlicher Beweis dafür, dass diese Luft vorher nicht in den Metallen existirt, denn sonst müsste sich ja aus dem Eisen mit Salpetersäure brennbare Luft entwickeln.

Es ist wahr, dass *acidum phosphori*, aus Knochenasche dargestellt, stets etwas Schwefelsäure und Kalk enthält. Ich habe mit dieser Säure seit langer Zeit nicht laborirt. Meine Ansicht ist die, dass, wenn man in *acidum phosphori* eine Lösung von *terra ponderosa* in Essigsäure tröpfelt, so muss die Schwefelsäure in Verbindung mit *terra ponderosa* als

Schwerspath ausfallen; die Essigsäure könnte man sodann durch Verdampfen *ad siccum* abscheiden, und was den Kalk betrifft, so liesse derselbe sich mit *acido sacchari* aus der Säure ausfällen. Aber da die Säuren auch die *calcem saccharatam* auflösen, so müsste das *acidum phosphori* erst mit *alkali volatili* gesättigt werden. Es könnte dann geschehen, dass der Kalk sofort von selbst zu Boden fiele. Nachher könnte dieses *alkali volatile* durch Schmelzen wieder abgeschieden werden.

Versuchen Sie es einmal. Bringen Sie in eine Flasche reine *limat. ferri*, giessen Sie kochendes Wasser darauf bis die Flasche ganz gefüllt ist, und verschliessen Sie dann die Flasche mit einem Pfropfen so, dass zwischen dem Pfropfen und dem Wasser keine Luft vorhanden ist. Nehmen Sie hierauf eine zweite Flasche mit Eisenfeilspähne, giessen Sie kaltes Wasser darauf und lassen Sie die Flasche sodann in freier Luft stehen. Ich habe dieses vor einem Monat gemacht. Das Eisen in der ersten Flasche, welche luftfreies Wasser enthielt, veränderte sich nicht, in der zweiten Flasche wurde es aber beim Umschütteln durch *æthiopem martialem* schwarz gefärbt. Leider sind meine Flaschen nun durch einen Zufall zerstört worden, sodass ich nicht sehen kann, wie es mit der ersten Flasche gehen würde. Es scheint, als ob die Luft hier viel zur Sache thue, denn von den Eisenfeilspähnen steigen bei gelinder Bewegung Luftblasen auf, welche sich anzünden lassen, doch muss die Flasche, wenn solche Blasen sich zeigen sollen, erst einige Tage still stehen.

Versuchen Sie dieses Experiment und erklären Sie sodann, in welcher Weise das Wasser eigentlich auf das Eisen wirkt, denn auf die Gegenwart von Schwefelsäure im Eisen scheint nicht zu bauen zu sein, da Wasser, welches lange auf Eisenfeilspähnen gestanden hat, auch nicht eine Spur von Vitriol enthält.

Ich arbeite nun mit Milch, doch wird mir, da ich allein bin, die Zeit dazu gar knapp.

Die Eisensäure zu entdecken, ist sicher den Chemikern des kommenden Jahrhunderts vorbehalten, und dann laboriren wir in den elysäischen Feldern.

Ich bin und verbleibe

meines hochgeehrten Herren
gehorsamster Diener
Carl Wilh. Scheele.

Senden Sie mir etwas *sal perlatum urinæ*, sofern Sie noch etwas davon haben.

Anm. Aus mehreren der vorhergehenden Briefe ersieht man, dass SCHEELE von dem Vorhandensein eines dephlogistisirten (mehr oxydirten) Eisenoxyds mit sauren Eigenschaften überzeugt war, und er hat offenbar viele Versuche gemacht, eine solche Säure zu entdecken. Diese Entdeckung wurde erst 1840 von dem französischen Chemiker FREMY gemacht. Spuren von Eisensäure, waren jedoch schon 1802 von EKEBERG (Kongl. Vet.-Akademiens Handl. 1802, S. 76) beobachtet wordn.

Die Arbeit, welche SCHEELE am Anfange dieses Briefes bittet leihen zu dürfen, ist offenbar: *Dissertatio Chemica de Acido Formicarum, quam publico examini subjiciunt* JOHANNES AFZELIUS ARVIDSSON *et* PETRUS ÖHRN *Upsaliae* MDCCLXXVII. BERGMAN scheint mit dieser, für jene Zeit ausgezeichneten Abhandlung nichts direct zu schaffen gehabt zu haben.

128.

Inhalt. Dankt für erhaltenes Salz. Lobt eine Arbeit von HJELM. *Bezweifelt, dass Wasserstoffgas ein Bestandtheil des Eisens sei. Wünscht ein persönliches Zusammentreffen mit* HJELM.
(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 13. Mart. 1780.

Hochgeehrter Herr!

Für das *sal perlatum* meinen ergebenster Dank!

So weit ich Ihre Arbeit beurtheilen kann, macht sie Ihnen alle Ehre. Ich wünsche, dass Sie dieselbe bald ge-

druckt sehen mögen, doch muss für den Druck, wie Sie in Ihrem Briefe auch bemerken, das eine und das andere deutlicher ausgeführt werden. (Denn Sie können sich leicht vorstellen, dass nicht alle, welche diese Arbeit lesen werden, Chemiker sind; für Chemiker aber habe ich eigentlich meine Arbeit über Luft und Feuer geschrieben).

Können Sie in irgend einer Weise die einmal entstandene brennbare Luft mit einer Erdart oder einem Salze verbinden, so will ich es glauben, dass solche Luft im Eisen und in anderen Metallen vorher vorhanden ist, sonst aber nicht. Ebenso gut könnten Sie behaupten wollen, dass das Eisen etwas *alkali volatile* enthält, weil sich ein wenig davon mittelst Eisen, Säuren und Kalk darstellen lässt. Ich wiederhole was ich in meinem vorigen Briefe gesagt habe, nämlich dass wir uns einmal treffen und unsere Ansichten mündlich austauschen sollten.

Ich habe dieses Mal ziemlich eilig.

Ich bitte an den Herrn Assessor RINMAN meinen ergebensten Gruss zu bestellen, und verbleibe stets

Ihr ergebenster Diener
Scheele.

P. S. In der Flamme findet sich wirklich etwas *aer inflammabilis*. Man erhält solchen, wenn man ein *oleum expressum* destillirt, wobei sich in der Vorlage sowohl brennbare Luft wie Luftsäure ansammelt, sowie auch, wenn das Öl durch die Hitze ausgedehnt wird, wo sich, wenn die Öldämpfe so erhitzt sind, wie in der Flamme, eine brennbare Luft bildet. N. b. in der Lichtflamme findet sich keine Luft, oder die Luft, welche sich dort findet, ist verdorben.

129.

Inhalt. Die Einwirkung kohlensäurehaltigen Wassers auf den in dasselbe gelegten Eisendraht. Ursache und Mittel zur Vermeidung der Trübung, welche hierbei entsteht.

Erklärung zu SCHEELES *Theorie über Feuer und Luft. Klagen darüber, dass volle Klarheit hierin noch nicht erreicht worden ist.*

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 13. Mart. 1780.

Hochgeehrter Herr!

Meinen besten Dank für die Dissertation, welche ich hiermit zurücksende.

Wenn *aqua aerata* von dem eingelegten Eisendraht fahl wird, so ist dieses nicht durch den im Wasser enthaltenen Kalk verursacht, denn dieser Kalk ist sicher vorher mit Luftsäure gesättigt und also aufgelöst, und kann daher nicht durch Eisen gefällt werden, welches zur Luftsäure eine geringere Verwandtschaft hat als der Kalk. Giessen Sie aber das Wasser vom Eisendraht ab und lassen Sie das feine weisse Pulver in verschlossener Flasche zu Boden sinken, so werden Sie vielleicht finden, dass es calcinirtes Eisen ist. Da nun die Luftsäure das Eisen nicht calcinirt, so ist es wahrscheinlich, dass die in allem Wasser enthaltene Luft das Rosten des Eisens verursacht; um dieses zu verhindern, braucht man nur das Wasser zu kochen, ehe es mit Luftsäure gesättigt wird. Dieses Gelbwerden des Wassers verursacht mir, wenn ich Pyrmonterwasser nach Professor BERGMANS Vorschrift bereite, den grössten Verdruss, denn nach Verlauf eines Tages ist das Wasser, welches anfänglich klar und genügend eisenhaltig war, vollständig lehmfarben, und die Leute glauben dann, dass es verdorben sei. Ich habe es daher ganz aufgegeben, zur Darstellung von Pyrmonterwasser, Eisen anzuwenden. Ich dachte

wohl daran, das Wasser dadurch eisenhaltig zu machen, dass ich etwas Eisenvitriol darin auflöste, denn dann greift das *alkali minerale*, welches im Pyrmonterwasser enthalten ist, die Schwefelsäure im Vitriol an und schlägt den Eisenkalk nieder, der von der vorhandenen Luftsäure sofort wieder aufgelöst wird. Dieses ist ja ganz gut, aber nun sah ich zu meinem grössten Ärger, dass der Eisenkalk, welcher im Eisenvitriol nicht genug calcinirt ist, nach Verlauf eines Tages von der im Wasser enthaltenen Feuerluft noch mehr calcinirt, und solchergestalt von seinem Menstruum, der Luftsäure, geschieden wurde.

Ich wünsche, dass Sie Ihre Untersuchungen über die Plumbago fortsetzen. Wenn Sie etwas schwarzes Pulver gesammelt haben, so giessen Sie Salzsäure darauf. Erhalten Sie dabei einen Rückstand, der sich nicht auflösen will, so dürfte es künstliche Plumbago sein. Es würde für Sie nicht wenig Ehre sein, in dieser Weise deutlich, beinahe mathematisch, die Bestandtheile des Eisendrahtes nachgewiesen zu haben.

Es scheint, als ob Sie meine Luft- und Feuertheorie nicht richtig verstanden hätten. Eine mündliche Besprechung wäre hier besser als alles Schreiben, und ich würde es gerne sehen, wenn Sie mich einmal besuchten, wo wir dann diesen Punkt besprechen könnten. Ich gebe zu, dass in dem Beweise für die Zersetzung der in der Luftsäure und im Phlogiston enthaltenen Hitze noch vieles fehlt, wenigstens was die Zersetzung derselben in reine Luft oder Feuerluft und Phlogiston anlangt. Ich habe selbst keine hinreichenden Beweise für die Zersetzung der reinen Luft (Feuerluft) in Luftsäure und Phlogiston. Zwar sehen wir dieselbe bei der Respiration der Insekten und der Pflanzen, aber da dieser *motus animalis* für uns noch so schwer begreiflich ist, so möchte ich diese Zersetzung der Feuerluft oder auch der in der Luftsäure und im Phlogiston enthaltenen Hitze gern chemisch beweisen, oder aus Luftsäure und Phlogiston eine

Luft zusammensetzen, welche in Wasser unlöslich ist. Dann wäre die Sache chemisch entschieden.

Wenn Sie aus reinem Salpeter und Metallen, beim Verpuffen derselben, Luftsäure erhalten, so ist dies sicher nicht zufolge der Zersetzung der Hitze; erhalten Sie die Luftsäure aus Eisen, so liegt die Ursache ihres Entstehens in der im Eisen enthaltenen Plumbago, wenn aus anderen Metallen, sicher in Verunreinigungen im Salpeter. Denn reiner Salpeter allein giebt bei der Destillation nur reine Luft, aber keine Spur von freier Luftsäure. Vielleicht, dass die Attraction des Salpeters zum Phlogiston nicht stark genug ist, um die reine Luft zu zersetzen. Dasselbe ist der Fall mit verdorbener Luft. Wir können durch Einathmen reine Luft oder meine Feuerluft in verdorbene Luft verwandeln, sind aber nicht im Stande, die verdorbene Luft *vice versa* durch Zusatz von Phlogiston (einige meinen, dass es durch Entfernung des Phlogistons geschehen müsse, weil sie glauben, dass die reine Luft in der Lunge Phlogiston aufnimmt) wieder in Feuerluft umzuwandeln. Hat die reine Luft beim Einathmen Phlogiston aufgenommen, weshalb ist sie dann nicht verschwunden oder, was dasselbe ist, in Wärme verwandelt worden? Hat sie dagegen Phlogiston verloren, weshalb zieht sie dann nicht wieder Phlogiston an? Wie gut müsste das Feuer nicht in ihr brennen, da wir z. B. von der Salpetersäure wissen, dass sie das Phlogiston desto stärker anzieht, je mehr sie davon verliert.

Ist es nicht fatal, hierüber keine beweisbare Gewissheit zu erhalten? Hier sind noch manche Versuche erforderlich, was aber, wie ich glaube, meiner Feuertheorie nicht hinderlich ist, denn dieselbe kann man begreifen, ohne dass man die Luft besser kennt, als jetzt der Fall ist.

Ich bin mit vieler Hochachtung

meines hochgeehrten Herrn

ergebenster Diener

C. W. Scheele.

P. S. Haben Sie noch *sal perlatum urinæ*, so bitte ich Sie, mir etwas davon zu senden.

Anm. Die Briefe 128 und 129 sind, vermuthlich infolge eines Irrthums, mit demselben Datum versehen.

130.

Inhalt. Dankt für Brief und für Reissblei.
Mehr über das Verhalten der Eisenfeilspähne in Wasser und über die Gase, welche bei Verpuffung des Eisens mit Salpeter entstehen.
Der Schwefelgehalt in rothbrüchigem Eisen und Roheisen. Entdeckung von Schwefel im Eisen. Die Zusammensetzung des Schwefelwasserstoffes.
(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 8. Mai 1780.

Hochgeehrter Herr!

Ich danke Ihnen für die beiden Briefe und für die Plumbago. Sie schreiben, dass die Plumbago im Feuer entstanden ist; sollte sie sich nicht von dem Roheisen abgeschieden haben? oder auf welche Weise ist sie sonst entstanden?

Die Verbindung des Eisenkalkes mit Plumbago ist recht hübsch.

Sie erwähnen, das Wasser, welches im verschlossenem Glase auf Eisenfeilspähnen gestanden hat, kein Eisen enthält. Ich sehe aber jetzt, dass von meinem Wasser, welches ich vorher gekocht hatte, nachdem es nun zwei Monaten in einer vollständig gefüllten Flasche auf Eisenfeilspähnen gestanden hat, der in der Flasche sitzende Pfropfen schwarz gefärbt worden ist, und dass sogar das filtrirte Wasser mit etwas Galläpfeltinctur violett wird. Dies geschieht nicht mit

Wasser, welches in einer offenen Flasche gleich lange auf Eisenfeilspähnen gestanden hat. Die Eisenfeilspähne in dieser letzteren Flasche sind auch mit *croco* überzogen, wogegen sie in der ersteren noch ihren Glanz besitzen.

Die Luftarten, welche Sie aus verbranntem Eisen und Schmiedeschlacke mit Schwefelsäure erhalten haben, kommen mir allzu seltsam vor, und ich kann über die aus ihnen entstandene gute und verdorbene Luft nicht recht in das Klare kommen. Ich habe gleich Ihnen vor einiger Zeit aus *croco martis* und Schwefelsäure weisse Eisenkrystalle oder weissen Eisenvitriol erhalten. Das Erhaltene schmeckte wie Alaun, und ich war nahe daran, an eine Transmutation der Eisenerde in Alaunerde zu glauben, fand aber als ich die Erde mit Alkali niederschlug, dass es brauner Eisenkalk war. Aus den Farben können wir nicht auf das Vorhandensein einer grösseren oder geringeren Menge Phlogiston in den Körpern schliessen, denn das Ergebniss allzu vieler Untersuchungen spricht dagegen.

Wenn rothbrüchiges Eisen Schwefel enthält, wie wenig es auch sein mag, so muss mit Schwefelsäure oder Salzsäure stets sowohl brennbare wie auch etwas hepatische Luft entstehen oder erzeugt werden. Mit Roheisen habe ich hepatische Luft erhalten. Legt man ein mit *plumbo acetato* beschriebenes Papier über die Kruke, in welcher Roheisen von *spiritu vitrioli* aufgelöst wird, so wird die Schrift braun, auch der Geruch zeigt jene Luft an. Reiner *aer hepaticus* enthält keine Luftsäure. Seine Bestandtheile sind Hitze, Schwefel und Phlogiston. Wollte man aber ungefähr so raisoniren: *aer hepaticus* besteht aus Luftsäure, viel Phlogiston und Schwefel, so wäre dies zwar nicht unmöglich, es liefe aber auf die *principia remota* der Hitze hinaus, welche dann noch unbegreiflicher würden.

Ist Ihnen viel daran gelegen, *acidum salis communis* zu erhalten, so habe ich etwas, welches ich gegen

Plumbago, die ich als eine Rarität ansehe, auszutauschen bereit bin.

Im Uebrigen habe ich die Ehre stets zu sein

meines hochgeehrten Herrn

gehorsamster Diener

C. W. Scheele.

Meine ergebensten Grüsse an den Herrn Assessor.

Anm. Man vergleiche betreffs der »weissen Eisenkrystalle» GAHNS P. M. über Mittheilungen von SCHEELE im Früjahr 1770 (N:o 9, S. 37). SCHEELE, welcher geneigt war, das Licht ebenso wie die Wärme als einen chemischen Stoff zu betrachten, war offenbar erstaunt darüber, dass das rothbraune Eisenoxyd mit Schwefelsäure eine farbloses Salz geben konnte.

131.

Inhalt. SCHEELES *Milchsäure ist bei seinen Versuchen verbraucht worden. Die Acetosellsäure hat* SCHEELE *nie isolirt. Der Versuch, den er in dieser Hinsicht machte, misslang. Dagegen kann er Zuckersäure, Borsäure und Arseniksäure ablassen.*

Trockene Eisenfeilspähne verändern die Luft nicht. Wenn aber Wasser über ihnen steht, entwickelt sich brennbares Gas.

Die beste Methode, aus Knochenasche Phosphor darzustellen. Vermuthet, dass dazu eiserne Retorten benutzt werden können.

Der Schwerstein besteht aus Kalk und einer der Molybdänsäure ähnlichen Säure.

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 13. Nov. 1780.

Hochgeehrter Herr!

Ich habe alle meine Milchsäure bei meinen Versuchen verbraucht. Der Sommer scheint die beste Zeit für ihre Bereitung zu sein.

Acetosellsäure habe ich nie bereitet. Einmal wollte ich diese Säure nach derselben Methode wie *acidum tartari* darstellen. Ich fand dass die Kreide bei fortdauerndem Kochen mit *sale acetosellæ* die Säure gänzlich vom *alkali acetosellæ* schied, sodass dieses zuletzt als *alkali aeratum* zurückblieb. Ich versuchte nun das *acidum acetosellæ* mit *oleo vitrioli* aus der Kreide auszuscheiden, was aber misslang, weil das *sal acetosellæ*, woran ich nicht gedacht, die Gipslösung fällt. Auf diese Weise verschwendete ich anderthalb Unzen theures Acetosellsalz. Sollte das *acidum acetosellæ* nicht vielleicht *acidum sacchari* sein? Versuchen Sie es einmal, ob die Säure sich nicht crystallisiren lässt.

Etwas *acidum sacchari, boracis* und *arsenici* kann ich ablassen.

Trockene Eisenfeilspähne verändern, so weit ich beobachtet habe, die Luft nicht, wenn nicht etwas Feuchtigkeit mit im Spiele ist. Wenn die Luft das Eisen aber nicht erreichen kann, wenn z. B. Wasser auf demselben steht, so entwickelt sich brennbare Luft.

Knochenasche in *acido nitri* aufzulösen, den Kalk mit Schwefelsäure zu fällen, die Säure zu verdampfen, bis sie dickflüssig ist, sie mit Kienruss zu vermischen und nachher stark zu destilliren, scheint die beste Methode zu sein, um Phosphor darzustellen. Hätte das *acidum phosphori* eine stärkere Verwandtschaft zum Phlogiston als der Kalk, so brauchte man nur Kohlenstaub unter die Knochenasche zu mischen und die Mischung sodann zu destilliren.

Kleine Eisenretorten mit langen Hälsen, welche ungefähr ein Quart fassen, sind, wie ich glaube, für diese Operation recht gut verwendbar.

Ich glaube wohl nicht, dass der Phosphor sich bei der Destillation mit dem Eisen verbindet, wie der Schwefel es thut.

Ich habe Schwerstein untersucht. Derselbe besteht aus Kalk und einer Säure, welche dem *acido molyb-*

dænæ ähnelt, sich in gewisse Hinsicht aber davon unterscheidet.

Ich bin meines hochgeehrten Herrn
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

Anm. SCHEELES misslungener Versuch, mittelst Kreide und Schwefelsäure die Oxalsäure aus dem Acetosellsalz zu isoliren, findet sich ausführlich in dem Briefe an BERGMAN vom 29. März 1776, N:o 69, S. 251 beschrieben.

132.

Inhalt. Das Verhalten der Schwersteinsäure zu Eisen.

Die reinste Feuerluft, welche man ohne Schaden einathmen kann, wird aus Salpeter erhalten.

Dass die Flusspathsäure mit Wasser Kieselsäure giebt, wird im Auslande stark bestritten, und SCHEELE *glaubt, dass er sich in dieser Hinsicht geirrt habe. Destillirt man Flusspath mit Schwefelsäure in einem Metallgefäss, so erhält man eine Säure, welche mit Wasser gar keine, oder nur wenig Kieselsäure giebt.*

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, d. 26. Febr. 81.

Hochgeehrter Herr!

Besten Dank für den Brief.

Mit Schwersteinsäure werden Sie wohl nicht sehr auf das Eisen einwirken. Diese Säure verhält sich wie die Molybdänsäure und verlangt zu ihrer Auflösung viel Wasser. Meine Arbeit über diesen Stein soll erst nächstes Vierteljahr im Druck erscheinen.

Aus reinem Salpeter erhält man die reinste und beste Feuerluft, die man ohne Schaden einathmen kann, da sie nicht eine Spur von Salpetersäure enthält, welche Säure dagegen in der aus *zinco nitrato*, *mercurio nitrato* u. s. w.

erhaltenen Feuerluft zugegen sein kann. Ebenso schädlich wie die letztere kann auch die bei der Reduction von *mercurio calcinato*, bei der Destillation von *magnesia nigra* u. s. w. entstehende Feuerluft sein. Solche Feuerluft darf man nicht einathmen.

Die Behauptung, dass Flusspathsäure mit Wasser, Kiesel giebt, wird jetzt im Auslande stark bestritten, und ich glaube auf Grund neuer Versuche, dass ich mich in dieser Hinsicht geirrt habe. Der Flusspath. mit *oleo vitrioli* in Metallretorten mit Bleivorlage destillirt, giebt gar keinen oder doch nur sehr wenig Kiesel.

Ich bin

meines hochgeehrten Herrn
ergebenster Diener
C. W. Scheele.

In Eile.

133.

Inhalt. Spricht seine Freude über die Reduktion der Molybdänsäure aus. Scherzhafte Bemerkungen darüber. MEYERS *und* BERGMANS *neues Halbmetall.*

Uebersendet Molybdänsäure.

Dankt für die Arbeit über das Löthrohr und lobt dieselbe.

(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben).

Köping, den 16. Nov. 1781.

Hochgeehrter Herr!

Meinen Dank für den Brief. Ihre Säumniss im Schreiben entschuldige ich gern, denn ich weiss, dass Sie jetzt sehr beschäftigt sind.

Es freut mich, dass wir jetzt wieder ein neues Halbmetall, das *molybdænum*, haben. Ich glaube es bereits zu

sehen, wie wenigstens die Franzosen die Existenz dieses neuen Halbmetalls zu bestreiten suchen, weil sie nicht die Entdecker desselben sind. Und MEYER? Hier haben wir wieder ein neues Halbmetall, und es ist sehr hübsch, dass MEYER und BERGMAN dasselbe zu beinahe ganz derselben Zeit entdeckt haben. Wem gebührt nun die Ehre, als der Entdecker desselben bezeichnet zu werden? Wollen Sie MEYERS in deutscher Sprache gedruckte Arbeit darüber lesen, so werde ich sie Ihnen mit der Post senden. Molybdäna ist MEYERS Halbmetall aber entschieden nicht, obschon es in mancher Hinsicht mit derselben übereinzustimmen scheint.

Anbei all meinen Vorrath an *acido molybdænæ*, welches zwar mit Salpeter, aber nicht mit Salpeter im Feuer dargestellt ist. Das in ein Papier eingeschlagene *acidum* ist dieselbe Säure, welche ich einmal im Tiegel geschmolzen habe. Sollten Sie daraus einen Regulus darstellen, so ersuche ich Sie, mir seiner Seltenheit wegen etwas davon zu senden, wenn es auch nur ein Gran wäre. *Molybdænam* habe ich nicht.

Meinen Dank für die Arbeit über das Löthrohr. Dieselbe ist sehr gut. Sie haben damit in Wahrheit das Lob verdient, welches Sie von Herrn Professor BERGMAN in der Vorrede erhalten.

Leben Sie wohl!

C. W. Scheele.

P. S. Noch habe ich dieses Vierteljahresheft von Vetensk. Akad. Handl. nicht gelesen. Aus den Zeitungen ersehe ich, dass Sie etwas Interessantes darin haben. Ich werde später versuchen, es von Stockholm zu erhalten. Diesen Winter gehen keine Schiffe mehr.

VIII.

Briefe an Wilhelm Hising und Lavoisier.

Ausser den oben angeführten Briefen an A. J. Retzius, J. G. Gahn, »Einen Professor in Stockholm», T. Bergman und P. J. Hjelm findet sich unter den von Scheele hinterlassenen Papieren, welche in der Bibliothek der Königl. Akademie der Wissenschaften verwahrt werden, noch ein Brief an Wilhelm Hising, das Concept zu einem Briefe an Lavoisier, das Concept zu einem Briefe an den Oberlandrichter Dahlesköld, ein Brief an einen nicht genannten Director und ein Brief an einen Bruder in Deutschland.

Von diesen ist der undatirte Brief an den Director zwar rein chemischen Inhalts, doch betrachte ich es als unnöthig, ihn hier anzuführen, da er nur Mittheilungen enthält, welche bereits in den Briefen an Gahn, Bergman und Hjelm vorkommen. Der Brief an Dahlesköld giebt eine verneinende Antwort auf die Frage, ob der damals gebräuchliche Branntweinprobirer auch für das Probiren von gezuckertem oder gewürztem Branntwein angewendet werden könne. In dem Briefe an den Bruder in Deutschland ist keine chemische

Frage berührt, sondern es handelt derselbe nur von privaten, wenig bedeutenden Geschäfts- und Familienangelegenheiten (kleineren Liquidationen zur Bezahlung der Unkosten für die Uebersendung von Briefen u. s. w.). Es ist deshalb wohl unnöthig, diese drei Briefe hier abzudrucken.

Von um so grösserem Interesse ist der Brief an HISING, namentlich aber der Brief an LAVOISIER.

WILHELM HISING oder HISINGER, wie er nach seiner Erhebung in der Adelstand sich nannte, war, als der hier mitgetheilte Brief geschrieben wurde, ein fünfzehnjähriger Jüngling und gehörte einer Familie an, welche das in Vestmanland gelegene Gut Riddarhyttan besass, das in den Annalen der Mineralogie durch das daselbst in der Grube Bastnäs gefundene Mineral »Cerit» berühmt ist. Später wurde HISINGER ein um die Mineralogie und Geologie Schwedens sehr verdienter Forscher. Er war am 28. December 1766 geboren und starb am 28. Juni 1852.

Der hier mitgetheilte Brief an LAVOISIER, welcher am 16. August 1743 geboren und also mit SCHEELE beinahe gleichen Alters war, ist wahrscheinlich der einzige, den SCHEELE an den grossen französischen Forscher geschrieben hat. Derselbe fand sich im Concept unter den Papieren, welche nach SCHEELES Tode in Verwahrung genommen wurden. Da aber auch der Brief selbst unter den von LAVOISIER hinterlassenen Papieren wiedergefunden und in der *Revue générale des sciences pures et appliquées 1:re année, N:o 1, p. 1. Paris 1890*, veröffentlicht worden ist, so will ich ihn hier nach dem genannten Original wiedergeben, welches übrigens mit dem Concept bis auf einige unbedeutende Veränderungen übereinstimmt. Für die Entdeckungsgeschichte des Sauerstoffs ist dieser Brief, wie man leicht finden wird, von nicht geringer Bedeutung.

134.

Brief an Wilhelm Hising.

Inhalt. Untersuchung eines an Scheele *gesandten Minerals (Schwerstein oder Cerit von Bastnäs).*
Bemerkung zu dem Briefe von Bergman.
(Das Original ist in schwedischer Sprache geschrieben.)

Köping, den 18. Januar 1782.

Hochgeehrter Herr!

Es war gut, zu erfahren, dass es Luftsäure war.

Sie glauben, dass der Stein ein Metall enthält. Dies wäre gut, leider enthält er aber nur Eisen, denn ein anderes Metall ist darin nicht zu entdecken. Ich löste von dem Steine so viel auf, als sich in Königswasser lösen wollte (der Rest war Kiesel). Die Lösung war gelb. Ich fällte dieselbe zuerst mit *alkali volatili causticum*, doch setzte ich nicht mehr davon hinzu, als zur Fällung des Eisens erforderlich ist, weil sonst, wenn mehr *alkali* hinzukommt, ein weisses, gelatinöses Præcipitat niedergeschlagen wird, welches Alaunerde ist. Die erste Fällung war gelb und bestand aus Eisenocher, mit etwas Alaunerde vermischt. Hierauf goss ich Blutlauge hinzu, erhielt aber keine Fällung; wenn aber das Alkali der Blutlauge prædominirt, so wird eine weisse Fällung erhalten, welche Alaunerde ist.

Die Blutlauge muss mit einer Säure versetzt werden, bis sie das Lackmuspapier roth färbt. Wenn Sie dieses

thun, bin ich sicher, dass Sie keine andere Fällung als Eisen oder Berlinerblau erhalten werden.

Eine mit Blutlauge erhaltene Fällung hat die bekannte Eigenschaft, dass sie sich in Säuren nicht auflöst. Hat die Fällung, welche Sie erhalten haben, diese Eigenschaft? Löst die Fällung sich in Säuren auf, so ist es sicher Alaunerde.

Um ein Metall zu reduciren, welches in einer Säure aufgelöst ist, kann man sich auf nassem Wege anderer Metalle bedienen, welche man in die Lösung legt. Sie können alle Metalle versuchen und sehen, ob sich etwas aus der Lösung an das in dieselbe gelegte Metall ansetzt. Die Flasche muss auf den Ofen gestellt werden.

Oder auch kann man den Stein mit schwarzem Fluss, Kohlenstaub und Kochsalz pulverisiren und in zugedecktem Tiegel schmelzen. Dann muss ein Eisenregulus zu Boden fallen, und dieser dürfte dann das fremde Metall mitnehmen. Wenn die von Ihnen gefällte Erdart säuerlicher Natur ist, wie die Schwersteinerde oder die Molybdänerde, so muss sie sich in *alkali volatili* auflösen.

Ich glaube, dass die Alaunerde in Ihrem Steine mit dem Kiesel mittelst Luftsäure sehr compact und dicht verbunden ist, und dass seine ungewöhnliche Schwere hiervon herrührt, denn je dichter die Partikel in einem Körper an einander liegen, eine um so grössere specifische Schwere hat ein solcher Körper, obschon kein Metall dabei im Spiele ist. Wie schwer ist nicht das Bleierz (*plumbago*), der Gips und der Flusspath, und doch enthalten dieselben kein Metall.

Ich verbleibe stets mit Hochachtung

meines hochgeehrten Herrn

gehorsamster Diener

C. W. Scheele.

Bemerkungen von Torbern Bergman auf einem an dem obigen Briefe befestigten Stück Papier.

Es freut mich unendlich, dass Sie den färbenden Stoff im Berlinerblau ermittelt haben.

Der übersandte Stein findet sich bei CRONSTEDT, S. 183, i, 1, *β*, unter »Tungsten». Ein Spanier, welcher ein halbes Jahr bei mir gewesen ist, hat neulich diese Steinart zur Uebung analysirt. Er hat darin etwas Kiesel, Eisen, viel Kalk, aber kaum eine Spur von Thonerde und gar keine Magnesia gefunden.

Ich habe anderer Arbeiten halber meine Untersuchungen des Asbest für einige Zeit aufschieben müssen.

Vale.

Upsala, den 3. Juni 82.

T. B.

Anm. SCHEELE erwähnt diese Untersuchung des Cerit auch in dem Briefe an BERGMAN vom 31. Mai 1782 (N:o 109, S. 350), und BERGMANS hier mitgetheilter Zusatz ist offenbar für den Brief von SCHEELE an BERGMAN, und nicht für den an HISING bestimmt.

Bei dieser Untersuchung hat SCHEELE einen der wenigen Irrthümer begangen, welche er sich bei den Hunderten von Experimenten, die in dieser Briefsammlung angeführt werden, hat zu Schulden kommen lassen. Die unvollständige Kenntniss, welche wir noch heute von der Zusammensetzung des Cerit haben, ist jedoch in diesem Falle eine Entschuldigung für ihn (vergl. die Anmerkung auf Seite 351). Die Verschiedenheit in den Angaben des Spaniers (D'ELHUYAR) und SCHEELES über die Zusammensetzung des Cerit beruht offenbar darauf, dass ersterer die Erdarten mittelst Oxalsäure gefällt und geglaubt hat, dass die Fällung aus Kalkoxalat bestehe, während letzterer die Fällung mit Ammoniak bewerkstelligt und das Ausgefällte für Thonerde angesehen hat.

135.

Brief an Lavoisier.

Inhalt. Dankt für ein Buch (Opuscules physiques et chimiques, Paris 1774). Scheele *hat sich während einiger Jahre mit der Untersuchung der Luftarten und des Feuers beschäftigt. Es ist ihm nicht geglückt, nach* Priestleys *Vorschrift, aus Luftsäure gewöhnliche Luft herzustellen.* Scheele *bittet* Lavoisier, *mittelst eines grossen Brennglases die Fällung zu behandeln, welche erhalten wird, wenn man Silbernitrat mit kohlensaurem Alkali versetzt. Er ist gespannt, ob man nicht auf diese Weise Kohlensäure und eine Luft erhalten kann, welche die Verbrennung unterhält.*

A Upsale le 30. Sept. 1774.

Monsieur,

J'ai reçu par M. le secrétaire Wargentin un livre qu'il dit que vous avés eu la bonté de me donner. Quoique je n'aye pas l'honneur d'être connu de vous, je prends la liberté de vous remercier très humblement. Je ne désire rien avec tant d'ardeur que de vous pouvoir faire montrer paràitre [1] ma reconnaissance.

J'ai longtemps souhaité de pouvoir lire un recueil de toutes les expériences qu'on a faites en Angleterre, en France et en Allemagne, de toutes sortes [2] d'air. Vous n'avés pas seulement satisfait à ce souhait, mais vous avés aussi, par de nouvelles expériences, donné aux savants les plus belles occasions de mieux examiner à l'avenir le feu et la calcination des métaux. J'ai fait, pendant quelques années, des expériences de plusieurs sortes d'air, et j'ai aussi

[1] Dieses unnöthige Wort fehlt im Concept. (*N.*)
[2] Im Concept *tant de sortes.* (*N.*)

employé beaucoup de soins [1] à découvrir les singulières qualités du feu, mais je n'ai jamais pu composer un air ordinaire de l'air fixe. J'ai bien plusieurs fois tâché, selon les avis de Monsieur PRIESTLEY, de produire un air ordinaire de l'air fixe par un mélange de limaille de fer, de soufre et d'eau, mais il ne m'a jamais réussi, parce que l'air fixe s'est toujours uni au fer et l'a fait soluble dans l'eau. Peut-être, que vous ne savés non plus aucun moyen de le faire.

Parce que je n'ai point de grand verre brûlant, je vous prie de faire un essai avec le vôtre de cette manière. Dissolvés de l'argent dans l'acide nitreux et le précipités par l'alkali de tartre, lavés ce précipité, séchés-le et le réduisés par le verre brûlant dans votre machine fig. 8; mais parce que l'air dans cette cloche [2] de verre est tel que les animaux s'y meurent et une partie de l'air fixe se sépare de l'argent dans cette opération, il faut mettre un peu de chaux vive dans l'eau où l'on a mis la cloche afin que cet air fixe se joigne plus vite avec la chaux. C'est par ce moyen que j'espère que vous verrés combien d'air se produit pendant cette réduction, et si une chandelle allumée pouvait soutenir la flamme et les animaux vivre lâ-dedans. Je vous serai infiniment obligé, si vous me faites savoir le résultat de cet expériment.

J'ai l'honneur d'être toujours avec beaucoup d'estime, Monsieur,

Votre très humble serviteur
C. W. Scheele.

Anm. In dem voraus mitgetheilten Auszug (N:o 16, S. 78), welchen GAHN in November 1775 aus SCHEELES »*Chemische Abhandlung über Luft und Feuer*» machte, liest man unter anderem: »*Wenn man einen aus einer Lösung in acido nitri gefällten Silberkalk in einer kleinen Glasretorte, welcher eine zusammengedrückte Blase vorgebunden ist, mittelst Wärme, ohne Zusatz von Phlogiston, reducirt, so füllt sich die Blase mit einem*

[1] Im Concept *temps.* (*N.*)
[2] Im Concept *recipient.* (*N.*)

Gase, welches bei der Untersuchung sich als aus aere fixo, (der von Kalkmilch absorbirt wird) und aus einer Luft bestehend erweist, die nicht von Wasser absorbirt wird, und in der das Feuer ziemlich klar brennt. Diese ist die vorerwähnte Feuerluft.» S. 80—81.

In einer weiter unten (S. 460) mitgetheilten Laboratoriumsnotiz aus Upsala 1771 und 1772 sagt SCHEELE: »*Sol. argenti in acido nitri, mit alkali fixo crystallisato præcipitirt, edulcorirt und destillirt, giebt, wenn die Retorte nur recht heiss geworden, aerem fixum und die Hälfte Vitriolluft* (Sauerstoff). *Residuum in der Retorte ist reducirtes und weissglänzendes Silber.*

Hieraus geht unzweideutig hervor, dass SCHEELES richtige Vorhersagung betreffs des Verhaltens des Silbercarbonats beim Erhitzen im Focus eines Brennglases sich auf Versuche gründete, welche über die Zersetzung dieses Stoffes beim Erhitzen in einer Retorte angestellt worden waren und dass SCHEELE *weit früher* als im September 1774 nicht nur den Sauerstoff isolirt, sondern auch die wichtigsten Eigenschaften desselben festgestellt hatte. Ganz sicher hatte er diese Entdeckung schon im Zusammenhang mit der Untersuchung der *magnesiæ nigræ* gemacht, welche Untersuchung am 2. December 1771 zwar noch nicht abgeschlossen (vergl. N:o 18, S. 95), aber doch so weit vorgeschritten war, dass SCHEELE glaubte, die Arbeit noch vor Ende des Jahres zu Ende führen zu können.

PRIESTLEY isolirte am 1. August 1774 in England Sauerstoffgas durch Glühen rothen Quecksilberoxydes. Im October 1774 theilte er in Paris seine Entdeckung einigen bei LAVOISIER versammelten französischen Chemikern mit. LAVOISIER wiederholte, bekräftigte und erweiterte die Versuche und legte sie der grossen und geistreichen Reform zu Grunde, welche er im Lehrgebäude der Chemie durchführte.

SCHEELE und PRIESTLEY arbeiteten ganz unabhängig von einander. Die Ehre der Entdeckung des Sauerstoffes — einer der wichtigsten Siege auf dem Gebiete der experimentellen Forschung — kommt deshalb beiden gemeinsam zu, obgleich SCHEELE, wie die Laboratoriumsaufzeichnungen beweisen, ein paar Jahre *vor dem englischen Forscher das Sauerstoffgas isolirt und dessen wichtigste Eigenschaften erforscht hat.* Aber die Ehre, die Bedeutung dieser Entdeckung in ihrem vollen Umfange eingesehen und sie als Grundstein für das heutige chemische Lehrgebäude angewendet zu haben, diese Ehre kommt ANTOINE LAURENT LAVOISIER zu — doch nicht ungetheilt. Denn die für LAVOISIERS Sauerstofftheorie äusserst wichtige Lehre von dem Vermögen der Metalle, mit verschiedenen Mengen Sauerstoff (oder der Metallkalke, mit verschiedenen Mengen Phlogiston) Stoffe von ganz verschiedenen chemischen und physikalischen Eigenschaften zu geben, wurde von SCHEELE schon während seines Aufenthaltes in Stockholm und während der ersten Jahre seines Aufenthaltes in Upsala aufgestellt und durch zahlreiche Experimente beleuchtet, obgleich seine Mittheilungen hierüber von den Chemikern seiner Zeit nicht beachtet wurden.

IX.

Laboratoriumsaufzeichnungen von Scheele.

Nach zwei in der Bibliothek der Königl. Akademie der Wissenschaften verwahrten Briefen vom 24. Juni und 13. Juli 1786 von dem Provinzialarzt Birger Martin Hall an den Secretär der Akademie Joh. Carl Wilcke wurden unmittelbar nach Scheeles Tode Anstalten getroffen, solche in seinem Nachlasse befindliche Papiere in Verwahrung zu nehmen, welche für die Wissenschaft von Interesse sein oder Beiträge zu einer Biographie des grossen Chemikers liefern konnten. Alle Papiere, welche man bekommen konnte, wurden gesammelt und von der Wittwe der Akademie der Wissenschaften überliefert, wo sie noch verwahrt werden.

Diese Papiere bestehen aus:

1) Ein paar an SCHEELE adressirten Briefen von J. G. GAHN und FR. EHRHART in Hannover von ziemlich unbedeutendem Inhalt. Briefe an SCHEELE von BERGMAN, RETZIUS oder HJELM sucht man vergebens unter diesen Papieren, woraus hervorgehen dürfte, dass entweder SCHEELE selbst die an ihn gerichteten Briefe nur ausnahmsweise aufbewahrt hat, oder aber, dass seine eigentliche Briefsammlung nicht an die Akademie der Wissenschaften überliefert worden ist.

2) Dem Apothekerbrief für den »*Studiosus Pharmaciæ und das Mitglied der Königl. Schwedischen Akademie der Wissenschaften C. W. Scheele*», datirt den 11. November 1777; Diplomen der Mitgliedschaft gelehrter Gesellschaften, dem Briefwechsel anlässlich derselben, Concepten zu Danksagungschreiben u. s. w.

3) Genealogischen Tabellen über die Familie SCHEELE.

4) Concepten zu einem Briefe an SCHEELES Bruder in Berlin, zu Gutachten über Pechöl und die Unmöglichkeit, den gewöhnlichen Branntweinsprobirer für gewürzten Branntwein anzuwenden; alle viel zu unbedeutend, um der Wiedergabe im Druck werth zu sein.

5) Chemischen Aufzeichnungen, meistens auf grösseren zusammenhängenden Papierblättern, nunmehr in ein Buch mit braunem Einband gebunden. Diese Aufzeichnungen bestehen aus Concepten zu einigen der Briefe, welche ich oben angeführt habe; aus Concepten zu gedruckten Abhandlungen; dem Entwurfe zu einer grösseren, niemals veröffentlichten theoretischen Abhandlung aus dem späteren Abschnitte von SCHEELES Leben (nach 1777); Laboratoriumsnotizen, welche in dieses Buch eingebunden worden sind, eigentlich aber zur Gruppe 6 gehören; Auszügen aus den Arbeiten anderer, u. s. w. Diese in das braune Buch eingebundenen Papiere enthalten also nur ausnahmsweise etwas von Bedeutung, was nicht in SCHEELES Briefe oder gedruckte Schriften aufgenommen ist.

Zu dieser Abtheilung kann ich auch einige unter den Briefen an GAHN oder BERGMAN gefundene, grösstentheils undatirte Aufzeichnungen zählen, welche vorbereitende Mittheilungen über Untersuchungen bilden, die im Druck veröffentlicht, oder später in wenig veränderter Form in die Briefe aufgenommen worden sind. Die wichtigsten derselben sind bereits in Abtheilung II, S. 25—85, mitgetheilt worden.

6) Schwerleslichen Aufzeichnungen auf Papierbogen, zu kleinen Octavheften zusammengefaltet, oder auf einer Menge von losen Papierstücken von verschiedener Form und Grösse. Der Inhalt ist wechselnd und oft unmöglich zu entziffern, oder ist auch für die vorliegende Arbeit von keinem Werth. Zum überwiegenden Theil sind es jedoch Aufzeichnungen über SCHEELES chemische Ermittelungen, offenbar im Laboratorium unmittelbar nach der Ausführung der Experimente niedergeschrieben und also ohne systematischen Zusammenhang mit dem, was sich auf den einzelnen Stücken, selbst wenn dieselben nur eine Fläche von einigen Quadratzoll haben, niedergeschrieben findet. Auch sind diese Aufzeichnungen undatirt und enthalten natürlicherweise zumeist Berichte über die Versuche, auf welche SCHEELES Mittheilungen in gedruckten Schriften oder in Briefen sich gründen. Ungeachtet ihres chemischen Inhalts mass ich deshalb anfangs auch ihnen nur eine untergeordnete Bedeutung bei. Erst bei näherer Untersuchung fand ich, dass man durch Vergleichung mit den Briefen für einen Theil von ihnen *mit voller Sicherheit* bestimmen konnte, dass es Laboratoriumsaufzeichnungen von Malmö (vor 1768), für andere, dass sie unmittelbar nach SCHEELES Uebersiedelung nach Upsala (vor 1772) niedergeschrieben sind. Sie erhalten hierdurch eine entscheidende Bedeutung für die Beantwortung verschiedener streitiger Prioritätsfragen aus der Zeitperiode der grossen chemischen Entdeckungen, welche durch

Scheeles, Lavoisiers und Priestleys Forschungen eingeleitet wurde, und, fügen wir dieses hinzu: was die Priorität anbelangt, so fällt die Antwort stets unbedingt zu Gunsten des »Studiosus Pharmaciæ» in Malmö und Upsala aus. Sie geben uns ausserdem eine seltene Gelegenheit, die Entwickelung, den Ideengang und die Arbeitsweise eines der grössten und originellsten Forschergenies kennen zu lernen, welche je existirt haben. So formell mangelhaft, so knapp und in mehr als einer Hinsicht schwer zu deuten diese Aufzeichnungen auch sein mögen, so werde ich doch hier eine Auswahl davon mittheilen. Hierbei muss man sich jedoch daran erinnern, dass die Mangelhaftigkeit der Form ihre volle Erklärung in dem Umstand findet, dass diese Aufzeichnungen nur als ein Promemoria für den Experimentator selbst niedergeschrieben worden sind, und dass es niemals die Meinung gewesen ist, sie in der Form, in welcher sie niederschrieben wurden, anderen mitzutheilen.

Bei der Wiedergabe dieser Aufzeichnungen im Druck bin ich dem Originale treu gefolgt, ausser dass ich die nunmehr ungebräuchlichen chemischen Zeichen, welche Scheele mit so grosser Vorliebe anwandte, durch die zu Scheeles Zeit gebräuchlichen lateinischen oder deutschen Benennungen ersetzt, dass ich Abkürzungen, wo die Deutlichkeit es erforderte, ausgeschrieben und rein grammatikalische oder orthographische Fehler und Inconsequenzen berichtigt habe.

136.

Laboratoriumsnotizen vor 1768.

(Der Anfang der Aufzeichnungen auf dem vorliegenden Bogen ist ausgeschlossen worden, als nur einen Bericht über einige elementare Experimente zur Beleuchtung der Frage von der Ausdehnung der Luft durch Wärme und einen Bericht über die Lichtphänomene enthaltend, welche entstehen, wenn gewisse Stoffe im Finstern gegen einander gerieben werden.)

. . . . . .

Mitten im Lichte wird *lithargyrum*, auf einer eisernen Spitze gehalten, reducirt, aber nicht in der Flamme des Alkohols. Eine Kohle wird mitten im Lichte nicht zu Asche.

Im Mondschein wird *solutio argenti c. creta* nicht schwarz.

Der rothe Dampf des *spiritus nitri fum.* in einem Glase reflectirt nicht die Lichtstrahlen der Sonne mit einem Brennglase.

Das Licht des Phosphors löscht aus, wenn es über den Dampf des *spirit. nitri fum.* oder *spirit. sulphuris volat.* gehalten wird; auch raucht der Phosphor nicht [in diesen Dämpfen].

Der flüchtige *spiritus nitri* aus geschmolzenem Salpeter oder geschmolzener *cretæ solutione cum spiritu nitri*, oder der Dampf des solvirten Eisens in *spiritu nitri* verhält sich also: Zu Metallen mit einem *acido* in der Kälte getrieben, calcinirt er dieselben, auch sieht man eine Luftbewegung über ihnen mit Blasen — Quecksilber, Eisen, Zinn, Blei, Silber, nicht Gold. Das Kupfer wird schön grün, wie auch wenn das *vitriolum cupri* mit der Solution dieses *salis medii* gemischt wird. In Wasser getrieben macht er es sauer, welches,

wenn man das Wasser bald wegnimmt und es auf die Hand giesst, in lauter Luftblasen davongeht; das Wasser aber ist zuletzt ein schwaches Scheidewasser. In *alkali fixo et volatili* getrieben und bald abgenommen, lässt er sich wieder davon scheiden, wo er aber länger verbleibt, wird zu *nitro crystallisato.* Er krystallisirt [sich] nicht mit Alkalien, sondern zieht die Feuchtigkeit aus der Luft zu sich. Er lässt sich mit allen *acidis* austreiben, mit *spiritu nitri, acido salis; succo citri, berberis, tamarindorum; sale acetosellæ, cremore tartari.* Mit den letztern muss es kochen; weil [wenn] in diese Solution das *sal med. spiritus nitri* kommt, so wird es dick von *nitro ordinario.* Er solvirt absorbirende Erden. Dieses Salz hat einen anderen Geschmack als Salpeter. Wenn es *ad sicc. insp.*, schlägt es sich in der Luft. Ich habe es zwei Stunden fliessen lassen in einem Glase, welches nicht glühend, und war nicht verändert. Solvirt sich in der Luft. Die conc. Solution, mit *sale mirabili Glaub.* gemischt, setzt alsbald *tartarum vitriolatum* am Boden und will sich mit *alk. miner.* nicht krystallisiren.

Zucker, mit Salmiak *ad consist. syr. crassi* [*insp.*], will [sich] nicht krystallisiren.

Borax, mit 2 *p. calcis vivæ lapide perc. parat.* gekocht, giebt *alkali causticum* in der Lauge, welche [sich] nach ein paar Wochen krystallisirt zu *alkali minerale.* Das Resid. gekocht mit viel Wasser giebt Kalkwasser und kein *sal. sedativum.* Der noch gebliebene Kalk, in *acido nitri* solvirt in der Hitze, filtrirt, giebt *sal sedat. crystallisatum.* Der Kalk mit *spiritu vini* digerirt, ehe er in *spiritu nitri* solvirt wird, tingirt [die Flamme] nicht grün.

Alk. miner. solvirt keinen Schwefel oder nur sehr wenig.

Glas mit Sand *stratum super stratum* im Feuer wird weiss und verliert seine Durchsichtigkeit.

Wenn *sal Seignette* mit *sale sedativo* gemischt wird, so fliesst es in der Wärme und nimmt noch mehr *crem. tartari*

zu sich; wird wie ein Gummi, was doch nicht das *sal Seignette* thut, und verhält sich wie Borax mit *crem. tartari.* Wenn *sal sedativum* mit *crem. tartari* und wenig Wasser gemischt wird, so solvirt sich der *crem. tartari* und ist wie ein dickes Gummi, klar; so verhält es sich mit Borax auch. *Sal sedativum*, mit Kalk gekocht, vereinigt sich damit und ist nicht in Wasser aufzulösen; das Wasser giebt bloss Kalkwasser, worinnen kein *sal sedat.* vorhanden. Das Resid. mit *spiritu nitri* in der Hitze solvirt [sich]. Erhitzt [sich] wie *calx viva* mit Wasser. Wenn es erkältet, so krystallisirt [sich] *sal sedativum.* Wird *sal sed.* mit Kalk gemischt, so schmeckt es nicht caustisch, sondern etwas zusammenziehend.

Sal sedativum solvirt mit Wasser in der Hitze *cretam cum effervescentia.* Dieses ist in Wasser solubel. Das Resid. giebt *c. spiritu nitri* kein *sal sedativum. Solutio cretæ*, in *spiritu nitri* mit Borax præcipitirt, ist in Wasser solubel; item *aquæ calcis*, item *cornu cervi usti solutio.*

Aus *sale saturni* in *spiritu nitri* digerirt, wird das Blei weiss præcipitirt. Das Klare ist lauter *creta* in *spiritu nitri* solvirt. Das Bleipræcipitat brennt oder glüht und raucht auf glühendem Eisen und reducirt sich [zu] kleinen Bleikugeln.

Der *præcip. mercurii* brennt auch, und der Dampf ist *mercurius vivus.*

So verhält es sich auch, wenn man *crem. tartari* mit *calce viva vera* kocht. Auch ebenso in allem, wenn man *succum citri* mit *pulvere cretæ* kocht, allein das erste Præcipitat oder die brennbare Erde ist nicht krystallinisch, sondern ein weisses Pulver. Das *sal citri* aber efferv. nicht mit *acido nitri*, wird wie ein Syrup bei Abrauchung, giebt nur sehr wenig Salpeter an den Seiten des Glases.

Mit *sale acetosellæ creta* gekocht, wird die Erde auch nicht krystallinisch, ist brennbar, doch nicht so viel als mit *crem. tartari.* Das *lixivium* efferv.; mit *spiritu nitri* giebt es

nitrum prism. Es præcipitirt sich kein *sal acetosellæ.* Die Lauge giebt auch, wenn sie inspissirt wird, ein krystallisirtes *sal med.*, welches aus *sale acetosellæ et sale alkali* besteht, und in Wasser solvirt, præcipitirt sich mit *spiritu nitri sal acetosellæ.* Das Klare giebt Salpeter. Die brennbare Erde ist aus allen drei Solutionen gleich. Mit *lixivio caust.* gekocht, solvirt sie sich; coagulirt sich auch in der Wärme; in der Luft gelatinirt sie sich nach einigen Tagen. Die Erde lässt sich nicht in *sale tartari* solviren. N. B. wird sie aus der caustischen Lauge mit *spiritu nitri* præcipitirt, ist sie wie vorher brennbar. Das *sal acetosellæ* giebt sowohl mit *sale tartari* als mit *spiritu ammoniaci* Krystalle.

Gelat. cornu cervi præcipitirt *solut. mercurii* in *aqua forti* schwarz. Will sich aber nicht zu Boden setzen.

Will man weisses *lac sulphuris* aus *hep.* machen, so muss es in vielem Wasser solvirt sein, sonst wird es braun fallen.

Solutio salis sed. præcipitirt aus *tinctura antimonii* alsbald ein *oleum tartari*, welches bitterlich aber nicht caustisch schmeckt. Ebenso wenn *sol. boracis* in *tincturam antimonii* gegossen wird; will sich nicht krystallisiren. Der Spiritus ist roth, aber ohne *sale caustico et sale sedativo.* Von der *oleo* wird das *sal sedat.* mit *acidis min.* geschieden. *Sal caust.* solvirt viel Borax; will sich nicht krystallisiren.

Reg. antimonii in *lix. caust.* solvirt, in den Recipienten gegossen und in der Retorte *sol. sulphuris* mit *spiritu vitrioli* præcipitirt, so wird der Dampf in die Solution des *reg.* gehen, und wenn diese Solution mit *spiritu vitrioli* præcipitirt wird, so fällt ein *sulphur auratum.*

Die brennbare Erde aus *crem. tartari c. creta parata*, wenn sie in *spiritu nitri* solvirt ist, will sich mit *spiritu vini* nicht præcipitiren, ebenso *sol. cretæ* in *spiritu nitri.* Wenn diese Solution, welche allemal sauer schmeckt und sich nicht mit dieser brennbaren *creta* saturiren will, mit *oleo*

tartari præcipitirt wird, so fällt 1:o *crem. tartari* in kleinen Krystallen und schmeckt noch sauer, endlich vergeht die Säure mit mehr *oleo tartari*, und dann præcipitirt sich Kreide, massen diese Solution vor der gänzlichen Præcipitation wie *sol. cretæ* in *spiritu nitri* mit etwas Salpeter gemischt schmeckt. Wird das Præcipitat mit *spiritu nitri* wieder aufgelöst und mit *oleo tartari* præcipitirt, so fällt wieder *crem. tartari* und auf die Letzte *creta;* so geht es öfters. Dieser *crem. tartari* ist sehr schwer in Wasser zu solviren, schmeckt auch nicht so sauer wie ord. *crem. tartari.*

Die brennbare Erde in *spiritu vitrioli* digerirt, so schmeckt alles sauer; filtrirt und mit ein wenig *oleo tartari* saturirt, so krystallisirt sich alsbald *cremor tartari*; wird aber zu viel *oleum tartari* [zugesetzt], so ist es ein *tartarus solubilis.* Das erstere Klare aber ist etwas *solut. tartari vitriolati.* Die brennbare Erde, mit *oleo tartari* digerirt, filtrirt, mit *spiritu vitrioli* præcipitirt, giebt *crem. tartari,* das im *filtro* ist *creta. Crem. tartari* mit *spiritu nitri,* so viel sich in der Hitze solviren will, und wenn es einen Tag gestanden, so ist darinnen *nitrum prismat.* Das Dünne ist sehr sauer. Also NB besteht *crem. tartari* aus *alkali fixo vegetabili et acido tartari essent.*

Sal sodæ, mit *sanguine bovis* calcinirt, præcipitirt *sol. ferri* auch blau, die Krystalle aber sind reines *alkali minerale.*

Die brennbare Erde, aus *sale acetosellæ* mit *creta* bereitet, muss mit einer concentrirten *sol. salis tartari* digerirt werden. Filtrirt, mit *spiritu nitri ad acid.* saturirt, giebt *per crystallisationem sal acetosellæ.* Die Erde muss mit *spiritu vitrioli* kochen, so schwillt sie auf. Das saure Filtrat giebt Krystalle von Selenit durch Abrauchung in der Wärme. Das *acidum* aber giebt mit *oleo tartari sal acetosellæ.* Also NB besteht *sal acetosellæ* aus *alkali* und *acido.*

Das *turpethum min.,* aus *sol. tartari vitriolati et sol. mercurii in aqua forti,* wird, wenn es edulcorirt wird und mit

reinem Wasser gekocht, etwas gelb; sonsten ist das *turpethum* weiss. Wenn etwas *acidum* in dem Præcipitat ist, so wird es durch Kochen nicht gelb.

Eisenfeile, mit *crem. tartari* gekocht, giebt auch eine grüne Erde, verbrennt riecht wie *tartarus* und wird zu einer rothen Erde. Das Flüssige giebt einen braunen *tartarum solub.* Ebenso geht es mit *lithargyro* und *crem. tartari.* Die weisse Erde giebt, mit *spiritu vitrioli* gekocht und filtrirt, mit *oleo tartari* einen *crem. tartari.*

Vitrum antimonii wird gänzlich aufgelöst. Krystallisirt sich bald. Die Krystalle haben kaum einen Geschmack. Weder mit *oleo tartari* noch mit *spiritu salis ammon.* wird der *tartarus emet.* præcipitirt, aber mit *spiritu nitri* wird er præcipitirt. Dieses Præcipitat solvirt sich wieder in Wasser. Diese metallische Solution effervescirt nicht mit *crem. tartari.*

Gelat. cornu cervi wird mit *alkali* coagulirt, aber nicht . . . *salis cornu cervi calcin.*

Acid. litharg. præcipitirt das *mucilago* Wasser, aber nicht *sol. saturni* in *spiritu nitri*, oder *cerussæ* in Säuren, oder *litharg. a caustico liberat.*

Solutio arsenici præcipitirt Kalkwasser; das Præcipitat ist Kalk und Arsenik. *Solut. arsenici* wird von dem Dampf der *præcipitationis sulphuris* gelb.

Alle Silberpræcipitate werden in der Sonne schwarz.

Von *sale cornu cervi* geht viel Luft, wenn es in Wasser liegt.

Der Dampf der *præcipit. sulphuris* præcipitirt Kalkwasser im Moment.

Creta, mit Wasser et *ceruleo berol.* digerirt, wird etwas solvirt, macht mit *oleo tartari* ein Præcipitat und *tartarum vitriolatum.*

Sapo venet., *spiritus vini*, Wasser et *oleum tartari* zusammen digerirt kann viel *ol. tereb.* solviren, aber nicht *ol. amygdali.*

Kommt dazu etwas *spiritus vini*, so præcipitirt sich *ol. tartari;* das *ol. tereb.* separirt sich alsbald. Seife et *spiritus vini* solviren nicht *ol. tereb.; alkali et sapo* auch nicht.

[Wenn man] Kupfer in *aqua forti* solvirt und Salmiak, so viel es in der Wärme annehmen will, darin solv. und anschiessen lässt, so erhält man blaugrüne Krystalle. Die Solution wird, wenn Salmiak dazu kommt, gelbgrün; wenn sie kalt geworden, ist sie schön grün, verliert aber etwas an der Grüne, wenn die Salmiakkrystalle angeschossen. Ist das *acidum* rein, so bleibt die Solution blau, ist es aber nicht rein, so præcipitirt sich ein braunes Pulver und die Solution wird grün. (Dieses Scheidewasser ist gemeiniglich gelblich und mit einer *terra martis* vereinigt, wovon hernach ein Mehreres).

Wenn diese Krystalle auf Kohlen kommen, geben sie eine blaue Flamme, auch wohl eine grüne und regenbogenfarbige. Auf heissem Eisen schmelzen sie, rauchen stark und sehen schwarz aus. Wenn das Eisen nicht so heiss ist, dass sie schmelzen können, werden sie erstlich grünlich, dann gelblich und so braunroth; werden sie dann kalt, so sind sie schön brandgelb. Solvirt man sie in Wasser, so geben sie grüne Krystalle.

Die gelben Krystalle werden in 1, 2, 3 Stunden weiss, welches auch gleich geschieht, so man etwas darauf haucht mit dem Athem; will man sie gelb behalten, so muss man sie beständig in der Wärme oder in einem verschlossenen Glase halten. Aus diesen Grunde habe ich ein *atramentum sympatheticum* gemacht. Denn wenn sie in Wasser solvirt werden (1 p. Salz, 6 p. Wasser) und damit geschrieben wird, so kann man die Schrift kaum sehen. Kommt sie in die Wärme, so wird sie gelb; ist die Wärme zu stark, so ist die Schrift schwarz. Liegt diese gelbe Schrift eine Stunde, so ist nichts zu sehen. Kommt man damit in die Wärme, so wird sie wieder gelb; legt man sie zwischen ein Buch Graupapier, darunter man Salmiak gelegt hat,

mit *alkali* vermischt und ein wenig angefeuchtet, so wird die Schrift blau; hält man sie über *spiritum vitrioli volatilem*, so wird sie grau, und wieder blau, so man sie in das Graupapier legt. Die schwarze Schrift ist beständig. *Item* über *vaporem sulphureum per præcipit. sulphuris cum acido.*

Die *solutio sulphuris* in *alkali fixo* ist dunkler, wenn sie warm ist, als wenn sie kalt ist.

Wenn man Salmiak in Scheidewasser in der Wärme solvirt, so giebt er rothe Krystalle, die ich *rubini salmiaci* nennen will. Zuweilen aber, in einem anderen Scheidewasser, schiesst der Salmiak weiss an. Das Scheidewasser zu den Rubinen ist gelblich, dieses aber weiss. Wenn diese Krystalle in *spiritu salis* solvirt werden, schiessen sie roth an; die Solution ist gelb. Solvirt man sie aber in Wasser und præcipitirt sie mit *spiritu salis ammoniaci* oder *oleo tartari*, so geben sie ein braunes Præcipitat. Das gelbe Scheidewasser thut desgleichen, aber nicht das weisse. Dieses Præcipitat ist nichts Anderes als eine *terra martis*. Denn wenn ich in *spiritu nitri* oder *salis* Eisen oder *cretam rubram* auflöse, welche *spiritus* vorhero keine rothen Krystalle gaben, so geben sie gleichfalls rothe Krystalle. Oder wenn man *vitriolum martis* in einem reinen Scheidewasser solvirt, so bilden sich auch rothe Krystalle. Bei dieser Solution ist es wunderlich, dass wenn das Scheidewasser mit dem Vitriol ein wenig warm geworden, so fängt das Scheidewasser auf ein Mal an, mit grosser Heftigkeit den Vitriol zu solviren, und der Vitriol wird rothbraun. Wenn alles solvirt ist, so ist die Solution weisslich gelb. Dieses Aufbrausen geschieht nicht mit *vitriolo veneris*. Die rothen Krystalle verlieren nach und nach ihre Röthe und werden gelblich, insonderheit wenn sie etwas in der Wärme liegen. Auf heissem Eisen schmelzen sie nicht wie die Kupferkrystalle, sondern werden gelblich, rauchen auch nicht so stark und bleiben gelb, wenn sie kalt sind.

Man kann auch eine *solut. vitrioli veneris* nehmen und Salmiak dareinthun, so giebt sie auch eine sympatethische Dinte.

Vermittels der Hitze kann man auch die Luft aus einem Glase treiben. Wenn man vorher etwas Quecksilber darein gelegt hat und nachhero wohl dicht macht, so giebt das Quecksilber im Finstern, wenn es geschüttelt wird, ein Licht von sich wie kleine Sterne.

Die gelben Kupferkrystalle liquesciren im Keller zu einer weissen Flüssigkeit. Diese Schrift, über *spiritum sulphuris cum acido* gehalten, wird braun; über Feuer wird sie beständig.

Tartarus vitriolatus cum carbone calcinatus producirt *hep. sulphuris; item sal mirabile.* Schwefel, im Tiegel auf geschmolzenen Salpeter *in forma frustula* getragen, entzündet sich mit einer bleichen, gleichsam phosphorischen Flamme und tanzt wie Kohlen.

Drei Theile *minium* und ein Theil Sand, entsteht *vitrum saturni.*

Salmiak auf Kohlen vermehrt deren Gluth mit einer etwas blauen Flamme.

Wenn ein Licht über Schwefel, *ex solut. in alkali cum acido vitrioli* præcipitirt, oder über *solut. martis in spiritu vitrioli* gehalten wird, entzündet sich der *vapor.* Ueber dieses Alkali *pulvis saturni* oder *min. cerussæ* oder *lithargyrum* oder *saccharum saturni* auf einem Papier gehalten, so werden sie schwarz; *mercurius præcipitatus* gelb. Kommt zu diesen schwarze .... (*e. g. sacchari saturni, cerussæ*) *oleum vitrioli seu spiritus vitrioli,* so vergeht die Schwärze.

Kupfer wird mit *solut. salis ammoniaci* klar. Solvirt in einem verschlossenen Glase, wird die Solution zwar im Anfang blau, nachhero aber klar, und wenn man die Luft hineinlässt, wieder blau.

Blei oder die *calces saturni* tingiren die Feuerflamme etwas blau.

Camphora solvirt sich in *oleo vitrioli*, sechs bis acht Theile in einem Theil *ol. vitr.* Wenns kalt wird, ist es dick, wenns warm wird, wieder dünn. *Camphora*, in ein Zuckerglas gelegt, mit gelinder Hitze sublimirt, legt sich an wie Salmiakkrystalle mit etlichen glänzenden Blättern. Man muss Papier darüber legen.

Zink solvirt sich stark in *spiritu vitrioli*, entzündet sich mit einem Lichte wie *solutio martis*, aber nicht in *spiritu nitri* gelöst (weder Zink noch Eisen, wie NEUMANN will). Zink giebt *vitriolum album*.

Zink præcipitirt mit *acido litharg.* das Blei in Blättern, welche sich an das Zink anlegen. *Solutionem mercurii* præcipitirt es *in forma currenti*, wie auch das Kupfer.

Minium wird über heissem Eisen schwarz, wenn es kalt ist, roth; liegt es länger auf dem Eisen, wird es gelb, wenn es kalt ist, bleibt gelb.

Oleum vitrioli, mit inflamm. Dingen, *nempe* die im Feuer eine Flamme geben, *e. gr. mastix*, *gummi arabicum*, *axungiæ*, *olea*, digerirt, wird braun, aber mit Kohlen wird es nicht braun, auch nicht mit *alkali fixo* [*vel*] *volatili*.

Purum minium habe ich *per se* in kein rechtes Glas bringen können, sondern wenn es recht in Fluss kam, bohrte es zwei bis drei Mal den Tiegel durch; auch ging es durch zwei Tiegel. Wenn ich es aber mit etwas Sand versetzt hatte, ging es gut von Statten.

Zink præcipitirt Kupfer. Blei in *spiritu nitri* solvirt, mit sechs bis acht Theilen Wasser vermischt und etwas Zink zugelegt, bekommt man eine artige Vegetation, und bleibt nicht das geringste Blei in der Solution. Mit *solut. zinci* geschieht keine Præcipitation.

Mein *atramentum sympatethicum* wird von Zink ruinirt.

Zinnober wird in der Wärme schwarz, wenns kalt ist, wieder roth. Schwefel wird auch schwarz wenn es schmilzt, wenns kalt ist, gelb.

Mercurius sublimatus wird über *præcipit. sulphuris* an Farbe nicht verändert, giebt aber auf einem heissen Eisen ein schönes Phosphorlicht, welches ziemlich lange währet. *Minium, cerussa, saccharum saturni* geben auch ein Licht, allein es ist gleich weg und sieht aus wie eine Schwefelflamme.

Rasura, in *oleo vitrioli* solvirt (6—8 Theile *rasura*, 1 Theil *oleum vitrioli*), wenn sie in einen heissen Tiegel kommt, fängt sie sehr an zu steigen. Der Dampf ist wie *camphora* und entzündet sich mit einem Lichte. Sie lässt eine lockere, glänzende, schwarze Erde zurück, von welcher etwas Sulphurisches entsteht.

Solutio vitrioli veneris, mit *spiritu salis ammoniaci* vermischt, will sich nicht mit Zink præcipitiren, sondern bleibt blau. *Oleum tartari*, wenn es über Kupfer steht, wird blau.

Ein Theil *flor. benzoes* in sechs Theilen Scheidewasser solvirt, sobald es kalt ist, so wird es alles coagulirt. *Flores benzoes* solviren sich kalt in *spiritu vini rectificatissimo* und geschieht keine Præcipitation mit Wasser. *Oleum vitrioli* machen die *flores benzoes* nicht sonderlich schwarz, aber mit *pulvere gummi benzoes* wird es ganz rothschwarz. *Flores benzoes* werden mit Lackmus roth.

Flores benzoes solviren sich kalt in *spiritu vini*. Ist die Solution concentrirt, so præcipitirt sie sich mit Wasser, ist sie aber mit *spiritu vini* extendirt, so geschieht keine Præcipitation, welches doch mit *tinctura benzoes* geschieht.

Zwei Drachmen *camphora* nimmt ein . . . am Gewicht zu, wenn sie mit *spiritu nitri in calore* zu *oleo* wird.

Sal cornu cervi volatile, wenn es in warmen *spiritum vini seu ol. terebinth. aquam* gelegt wird, fängt an zu kochen

und das *sal cornu cervi* verfliegt. Die Flamme des *spiritus vini* wird vom *sale cornu cervi* etwas weiss. Gleiche Theile von *sale et spiritu, item* von *oleo et rasura, liquore cretæ et calce, item terra salis comm.* geben auf einem heissen Eisen ein schönes Phosphorlicht, und *creta* ein gelbes Licht.

Wenn *creta* etwas geglüht und nachgehends auf heisses Eisen gelegt wird, so ist das Licht dem des Kalkes gleich. Das Licht des Kalkes ist stärker, wenn er über *sulphurem præcipitatum* liegt.

Die Flamme des *spiritus rectificatiss.* wurde mit einem gleichen Theile *pulv. viridis æris* grün und rothblau, mit *mercurio sublimato* blauweiss und hell, mit *merc. dulci* nicht verändert, mit *butyro antimonii* hellweiss, *item* mit *mercurio vitæ*, mit *spiritu salis* auch hellweiss. Mit *spiritu nitri* wurde sie nicht sonderlich verändert, auch nicht mit *oleo vitrioli*, mit *saccharo saturni* etwas weissröthlich. Mit *lim. veneris* nicht verändert. *Sal volatile cornu cervi* will auf einem heissen Eisen nicht stille liegen, sondern läuft und knickert bis es verflogen.

Pulvis lapid. porcorum giebt auf einem heissen Stein oder auf heissem Eisen ein schönes, gelbes Licht. Die weissen *lap. porc.* leuchten besser als die schwarzen, *Crystalli pulverisati item.* Glas giebt kein Licht. *Cerussa et minium* werden schwarz, wollen aber wenig leuchten.

Antimonium diaphoreticum sapone aut carbone calcinatum fängt an zu fliessen, der *regulus* setzt sich und das Übrige formirt ein *hepar sulphuris seu aurati antimonii;* wird schwarz, wenn es in Wasser kommt.

Wird *solutio salis mirabilis* mit Alkohol vermischt, separiren sich zwei *liquores.* Der unterste wird bald coagulirt, nachgehends auch der *spiritus. Oleum vitrioli* wird auf *vitrum saturni* mit der Zeit braun, und das *vitrum* wird an der Oberfläche etwas weiss.

Bei der Bereitung des *salis Seignette* præcipitirt sich eine weisse Erde, die sich nicht in Wasser auflöst, auch nicht in *aceto*, nicht in *spiritu vitrioli* oder *acido salis*, aber in *spiritu nitri* löst sie sich wie Eis auf. Diese Erde glühend calcinirt fängt an zu brennen und riecht wie *tartarus*. Es bleibt eine weisse Asche zurück, aus welcher man kein *alkali* auslaugen kann, sondern sie solvirt sich in *aceto* und *spiritu nitri* und verhält sich wie *creta*.

Wenn *alumen ustum* auf glühende Kohlen gelegt wird und dann todte Kohlen darauf, so wird man im Finstern eine Schwefelflamme sehen, und es wird stark nach Schwefel riechen; *item* mit *oleo vitrioli* auf eine poröse Kohle geschlagen in der Stelle von Alaun. Kommen aber keine Kohlen oben auf, so entsteht ein *spiritus vitrioli volatilis*. Calcinirter Alaun hat keinen Geschmack, liegt er aber einige Tage an der Luft, so schmeckt er, *item* wenn er mit etwas Wasser benetzt wird und ein wenig liegt.

Spiritus nitri fumans solvirt *rasuram* (5 bis 6 *partes*) zu einem klaren *oleo* ohne Separirung des *spiritus*.

Creta, mit *spiritu vitrioli* gemischt, so lange sie keinen sauren Geschmack bekommt, und getrocknet, solvirt sich in viel Wasser, weniger in *spiritu nitri*, auch nicht in *spiritu vitrioli*. Bekommt auch keinen Alaungeschmack.

Die *solutio cretæ* in *spiritu nitri*, wenn sie mit Wasser diluirt wird, schmeckt bitter. Aus *sale alk. et calce*, gleiche Theile in Wasser solvirt, bekommt man durch Inspissiren ein feuriges Salz, welches über dem Feuer nicht trocknen will, sondern wenn die Eisenpfanne glüht, so fliesst es wie Wasser, schäumt es aber noch, so ist noch Wasser dabei. Wenn man in diese glühende Lauge einen kalten Spatel steckt, so zischt es wie eine [glühende] Kohle in kaltem Wasser. Sobald es kalt ist, ist es hart wie ein Stein. Dieses, mit *pulv. antimonii* vermischt, giebt *cum spiritu vini* eine schöne Tinctur. Wenn diese Tinctur ein wenig evaporirt

wird, so præcipitirt sich ein *oleum tartari*. Mit *oleo vitrioli* coagulirt sie sich. Das Klare ist roth.

Wenn man über ein brennendes Licht, Holz, *spiritum vini rectificatiss.*, Papier, Wachs, ein kaltes und dickes Stück Metall hält, so wird es von wässrigen Dämpfen nass, ja auch mitten in der Flamme.

Oleum tartari, mit Wasser diluirt und auf rothe Rosen gegossen, extrahirt eine grüne Tinctur, und die Rosen werden grün. Diese Tinctur wird am besten mit *spiritu vitrioli* roth. Gegen die Sonne oder gegen Licht gehalten auch roth.

Solutio gummi arabici præcipitirt sich mit *spiritu vini*, aber nicht mit *acidis*, wie NEUMANN meint.

Solutio sulphuris præcipitirt sich, wenn sie in einem offenen Glase steht, wird oben weiss und endlich wird alles weiss præcipitirt. Verliert ihre gelbe Farbe.

Tartarus vitriolatus, in Stücken in das Feuer geworfen, knickert und macht einen starken Lärm, vermehrt die Flamme, doch nicht so viel wie *sal commune*, und raucht stark. Wenn man den Rauch auf einer Pfanne auffängt, so schmeckt er wie *tartarus vitriolatus*. *Hepar sulphuris* raucht auch.

Ein Theil *sulphur*, mit zwei Theilen *alkali pulverisatum* geschmolzen, wird, wenn es ausgegossen, ein *hepar sulphuris*. Je länger es im Feuer steht, je schwärzer wird es. Wenn man dieses *hepar* in Wasser solvirt, so sieht die Solution grünlich aus. Will man es zu *lac. sulphuris* præcipitiren, so muss man die Solution mit viel Wasser diluiren, sonsten fällt es grau. Eisen, Zinn und Zink mit *tartaro vitriolato* gemischt und calcinirt, entsteht ein *hepar sulphuris*. Mit Blei, Antimon und Marcasit habe ich kein *hepar* bekommen, obgleich sie verbrannt waren.

Flores zinci solviren sich in allen *acidis*. Mit *oleo vitrioli* effervesciren sie sehr und machen ein Geräusch wie

spiritus nitri fumans mit *oleo terebinth.* Alle [anderen] Solutionen geschehen ohne sonderliche Effervescens. Die starken *acida* müssen mit Wasser diluirt werden; bekommen alle einen ekelhaften Geschmack. Præcipitiren sich mit *oleo tartari et spiritu salis ammoniaci.*

Aus *solut. tartari solubilis et sale Seignette* præcipitirt sich der *cremor tartari* mit allen *acidis;* NB mit *acidis fum.*

Vitriolum martis, in *spiritu nitri* gelegt, fängt an sich stark zu solviren, wie Eisen in *spiritu nitri.* Die Solution ist braunroth, riecht stark nach *spir. nitri,* wird dick mit viel Vitriol. Dies geschieht nicht mit *vitriolo cupri et albo.*

Oleum anim. Dipp., über Kalk und dann mit *spiritu salis* zwei oder drei Mal rectificirt, bleibt weiss. Wird das *oleum* mit einem *acido* vermischt, wird es braun; auf die Letzte ist im *residuo* Salmiak mit viel schwarzer Erde.

Wenn das Kalkwasser an der Luft etwas evaporirt, so præcipitirt es die *solutiones metall. et terras* nicht. *Mercurius sublimatus* wird auch nicht præcipitirt. Die Erde aus Kalkwasser, mit *alkali volatili et fixo* præcipitirt, wird von allen *acidis* solvirt.

Mercurius sublimatus oder *dulcis,* wenn er auf glühende Kohlen kommt, so setzt sich der *mercurius vivus* an einen kalten Körper an; die Kohlen werden blau gefärbt.

Der *liquor terræ foliatæ tartari* will sich nicht krystallisiren. Zieht noch mehr Wasser aus der Luft an sich.

Alaun wird mit Eisenpræcipitat *per digestionem* zu *vitriolo martis,* lässt seine Erde fallen.

Das dicke Residuum des *olei destillati tereb.* solvirt sich in *spiritu vini.*

Mit Taubendreck und *oleo vitrioli* wird kein *pyrophorus,* wie Wallerius will.

Der *spiritus salis ammoniaci cum calce* præcipitirt *terram aluminis et vitrioli,* welches Wallerius negirt.

Wenn der *æthiops mineralis* lange steht, so sieht man, wenn man ihn mit einem nassen Finger auf die Hand streicht, kleine *globulos mercurii*, welches doch vorher nicht der Fall war.

Wenn *sal mirabile* mit *tartaro vitriolato*, *nitro*, *sale anglico*, *sale tartari* gerieben wird, so wird es dünn wie ein Syrup, aber nicht mit *vitriolo martis et veneris.*

Das schwarze *cornu cervi ustum* leuchtet nicht; wird es aber weiss gebrannt, so leuchtet es.

Saccharum, mit Salmiak gemischt, *item cum sale comm.*, liquescirt in der Luft, aber nicht mit *nitro*, *vitriolo*, *mercurio sublimato.*

Der *spiritus salis ammon. cum calce* giebt mit *acido vitrioli et salis* Krystalle.

Sal regeneratum giebt mit *oleo vitrioli* destillirt im *residuo tartarum vitriolatum.* NEUMANN sagt, es gebe *sal mirabile.*

Mercurius sublimatus solvirt sich in wenig Wasser in der Wärme, wie auch in wenig *spiritu vini;* wenn es kalt, krystallisirt er sich in schöne Krystalle. Præcipitirt sich mit *alkali fixo* gelb, wird mit *spiritu salis* wieder solvirt. Mit *alkali fixo* wieder gelb præcipitirt. Ist aber in der Solution zu viel *acidum*, auch nur ein Tropfen, so wird er weiss præcipitirt.

Solutio hepatis sulphuris solvirt *regulum antimonii*, giebt *per præcipitationem* ein *sulphur auratum verum.* Mit *spiritu nitri* oder *salis* digerirt, solvirt *regulum.* Der Schwefel bleibt im *filtro.*

Wenn *butyrum antimonii* mit etwas Wasser in die Vorlage gelegt wird, so wird es von dem Dunst der *præcipitationis solut. sulphuris* roth.

Das über dem præcipitirten Schwefel schwarze *minium* färbt *minium* in einem Glase wieder schwarz, wenn man *oleum vitrioli* oder *spiritum vitrioli* auf ihn giesst; geht

aber nicht mit *spiritu nitri et aceto* an, denn diese solviren das *minium* und werden vom Dampf wieder schwarz.

Der *phosphorus urinæ* solvirt sich in *acido nitri fum.* mit Effervescens; wird etwas warm.

Alaun wird nicht mit seiner eigenen Erde zu Erde. Kann etwas *alkali* in sich aufnehmen, ohne die Erde zu præcipitiren. NB, war *sal commune* untergemischt.

Aus Eichenasche habe *sal commune et alkali minerale* erhalten, mit *crem. tartari satur. sal Seignette* und mit *spiritu vitrioli satur.* ein *sal Glauberi.*

Sal alk. solut. krystallisirt sich mit dem Dampf der in *putrefact.* stehenden animalischen Körper, *item* mit dem Dampf des *præcipitationis sulphuris in alkali solut.* Dieses krystallisirte *alkali* leuchtet im Finstern auf einem heissen Eisen.

Das *nitrum flamm., cum spiritu ammoniaci cum calce* [*paratum*] detonirt auch; sublimirt sich in gelinder Hitze.

Mercurius sublimatus dulcis cum oleo expr. seu dest. giebt *spirit. salis fum., mercur. vivum et mercur. sublimatum.* Der *spiritus,* mit *alkali* gesättigt, giebt *sal commune;* detonirt auf Kohlen.

Vom Borax.

Wenn das *acetum concentratum,* von *terra foliata tartari* mit *oleo vitrioli* destillirt und über *terram foliatam tartari* rectificirt, mit *solut. concentr. boracis* vermischt wird, so vereinigt sich das *acetum* mit Borax; giebt kein *sal sedativum. Per destillationem* geht das *acetum* über; das Residuum ist schwarz. Solvirt, lässt es eine schwarze Kohle im *filtro,* das Klare giebt Borax.

Wenn zu *solut. boracis* etwas *spiritus vitrioli* kommt, so wird der Geschmack weit süsser; will sich nicht krystallisiren, sondern ist schmierig. Der reine Borax schmeckt alkalisch, kommt aber etwas *alkali* dazu, so geht er ohne Abrauchung in schöne Krystalle. Wenn zu *solutione*

boracis sal sedativum kommt, so löst es sich in dem *alkali* des Borax auf und schmilzt wie Eis in warmem Wasser. Die Solution ist kleberig und will nicht krystallisiren. Das *acetum concentr.* hat auf diese Solution keinen Effect.

Sal sedativum färbt, so lange es feucht ist, die Flamme des Lichtes an den Seiten grün. Man muss es mehr anfeuchten, wenn es mehr färben soll. *Spiritus vini* nimmt, mit *sale sedativo* destillirt, kein *sal sed.* mit sich über. Das *alkali volatile* solvirt es und effervescirt; giebt ein krystallisirtes *sal medium.* Destillirt, geht ein *spiritus salis ammon.* über; etwas sublimirt sich wie ein Mehl. Das Residuum giebt mit *alkali fixo* Borax.

Sal sedativum mit *terra foliata tartari* destillirt, geht das *acetum* los. Residuum ist Borax.

Borax, mit *sale sedat.* oder *cremore tartari* oder *acido salis* gerieben, wird feucht, giebt mit diesen solvirt kein *sal sedativum*, lässt aber mit *spiritu vini* etwas *sal sedat.* solvirt. Wenn es abgeraucht wird, so krystallisirt sich das *sal sedativum.*

Borax, einige Mal mit *spiritu vini* abgebrannt, tingirt die Flamme wegen des aufgelösten *salis sedativi* ein wenig grün. Wird das *sal mirabile, nitrum cubicum vel sal comm.* und *boraæ* mit *spiritu vini* digerirt, so brennt die Flamme grün; noch ein Mal digerirt, wird nicht mehr grün brennen; abgeraucht giebt *sal sedat.*

Sal sedativum, mit *oleis expr.* im Tiegel abgebrannt, giebt im Anfang wegen etwas Feuchtigkeit eine schöne grüne Flamme. Ich habe es vier Mal abgebrannt, und das *sal sed.* wurde nicht verändert. Aufgelöst, gab *sal sed.* und einen schwarzen Russ in *filtro.*

Sal sed. solvirt nicht *regulum antimonii e kerm. min.*, welches *spir. nitri et salis* thun. Das *oleum vitrioli commune* solvirt viel *sal sed.* in der Wärme und wird wie ein dicker Extract; wird nicht an Farbe verändert. Das Wasser mit *spiritu vini* præcipitirt alsbald das *sal sedat.*, wenn es da-

mit gemischt wird. Wird es destillirt, so geht das *acidum vitrioli* über, welches, mit Alkohol gemischt, die Flamme etwas grün tingirt. Das Residuum im Glase, in Wasser solvirt, ist *sal sedativum* mit *oleo vitrioli*. Dieses *oleum vitrioli*, mit *sale sedat.* destillirt, geht volatilisch über. Calcinirt lässt eine schwarze Erde in *filtro*. Der *liquor* ist *sal sedativum*. *Spiritus nitri fumans* solvirt es gar nicht.

Mit *acido vitrioli* wird Borax zu *sal mirabile*, giebt mit Kohlen ein *hepar sulphuris*, tingirt die Flamme des *spiritus vini* grün. Mit *spiritu nitri* giebt er *nitrum cubicum*, detonirt auf Kohlen; mit *acido salis communis* ein *sal*, decrepitirt auf Kohlen nicht. *Alkali fixum et sal sedat.* effervescirt giebt Borax, wenn es aber accurat saturirt ist, will es kaum krystallisiren. Das *alkali* muss prædominiren, wenn es krystallisiren soll. Es braucht nicht viel Wasser zu seiner Solution, *sal sedat.* aber viel.

Borax coagulirt *solut. gallarum* nicht, welches *sal alkali* thut, auch giebt Borax mit *oleis expressis* keine Seife.

Sal sedat. macht das *acidum nitri* los; das Residuum schmeckt wie Borax. Macht das *acidum ex sale ammon.* los; Borax das *sal volatile*.

Sal sedat. separirt das *oleum* von der Seife aber nicht Borax.

Borax wird mit *alkali* nicht decomponirt. Das bei der Krystallisation Zurückbleibende giebt mit *acido nitri nitrum prismaticum*; mit *acido e cremore tartari* separirt sich nichts.

Das *sal sedat.* wird beim Inspissiren so dick wie ein Syrup oder Gummi, so auch mit *tart. solub.*

Borax, mit Kalk gekocht, filtrirt und inspissirt, bekommt einen caustischen Geschmack, will sich nicht krystallisiren, giebt aber nach zwei Wochen schöne Krystalle von *alkali minerali*. Mit *acidis min.* effervescirt, giebt *sal mirabile*, kein *sal sedat.*; mischt sich nicht mit *spiritu vini*.

Succus citri, cremor tartari etc. mit Borax destillirt, geht kein *sal sedativum* los.

Das *alkali causticum boracis*, mit *oleis* gekocht, giebt etwas Seifiges.

Sal sedat. præcipitirt *hep. sulphuris*, Borax auch ein wenig.

Sal sed. mit *spiritu salis amm. calce* [*paratum*] destillirt, geht der *spiritus conc.* über; das Residuum ist *sal sed.*

Mit gleichen Theilen Schwefel giebt Borax im Tiegel ein *hepar sulphuris* und sieht aus wie ein schwarzes Glas. Aufgelöst ist es grün, wird aber, wenn es kalt, wieder weiss. Wenn es einige Tage gestanden, so ist aller Schwefel præcipitirt, das Obenstehende giebt krystallisirten Borax. So geht es auch, wenn man *solut. boracis conc.* mit Schwefel kocht; wenn sie kalt wird, so wird sie weiss, wird sie aber wieder gekocht, so wird sie klar.

Borax, mit gleichen Theilen Vitriol aufgelöst, præcipitirt *terram martis*, aber das Præcipitat muss zwei bis drei Tage stehen, massen sich immer noch etwas præcipitirt, obschon es klar durch Filtrum gelaufen. Giebt *per crystallisationem sal sedativum, vitriolum et sal mirabile.*

Sal sedat. præcipitirt das *acetum lithargyri* etwas, nachgehends nicht mehr. Das *acetum* schmeckt süss. *Acetum lithargyri*, mit *sale sedat.* gekocht, lässt das *acetum* fahren; das weisse Præcipitat ist *litharg.* mit *sale sedativo* vereinigt.

Borax præcipitirt *terram ex aqua calcis.* Die Fällung ist in Wasser solubel. Diese Solution, mit *oleo tartari* præcipitirt, giebt Borax.

Sechs Drachmen Borax giebt calcinirt eine halbe Unze und dieses mit *spiritu nitri* drei Drachmen *sal sedativum.*

Sal sed. macht das *acidum volatile sulphuris* aus *alkali fixo* nicht durch die Mischung los.

Die *terra calcis* und Kreide solviren sich in einer concentrirten *solut. salis sedativi* bei Kochen mit Blasen;

wird von *alkali* præcipitirt. Das Klare, von Kalkwasser præcipitirt, giebt etwas Borax, *sal causticum* und *terram in sale sedat. solutam.*

Graupapier mit Borax imbibirt und in Feuer geworfen, brennt im Anfang, nachgehends fliesst es und verbleibt schwarz, obgleich es durch und durch glüht.

Kalk, mit *sale sedativo* in den Mund genommen, schmeckt nicht caustisch, sondern zusammenziehend.

Wenn Borax in *tincturam antimonii* gelegt wird, so wird sie zu einem alkalischen *lixivio;* oder wenn man *solut. conc. boracis* darein giesst, oder wenn man Borax in der concentrirten Lauge des caustischen, alkalischen Salzes mit Wärme auflöst.

Wenn dieses caustische Salz mit Kalk saturirt ist, so krystallisirt es sich nicht. Ist aber zu viel *alkali*, so krystallisirt es sich und schmeckt weder dieses, noch der Syrup caustisch, sondern wie eine Solution von *alkali min.* Hiervon wird das *sal sed.* mit einem *acido* separirt und alsdann schmeckt es wie Borax, wenn nämlich ein guter Theil *acidum* dazu gekommen.

Der *spiritus* von *tinct. antimonii* ist ein roth tingirender *spiritus*, ohne *alkali caust.* Das *alkali caust.* ist in dieser *tinct.* saturirt, das *sal sedat.* ist nicht in der *tinct.* solvirt, denn es verändert die Flamme nicht. Das von der *tinct. antimonii* separirte *oleum expressum*, mit Borax gekocht, macht eine Seife, davon sich das *oleum* mit *acidis* separirt.

Fein geriebenes *sal commune* detonirt nicht; vieles *sal gemmæ* detonirt auch nicht.

Zinnober, mit *ol. expr.* destillirt, macht *mercurium* los, giebt einen Schwefelgeruch etc., tingirt *acetum litharyyri.*

Der *spiritus salis fumans* raucht stärker, wenn man Wassertropfen über das Glas hält.

Mercurius præcipitatus ruber, mit *oleis expressis* destillirt, giebt kein *acidum nitri*. Der *mercurius* wird los und das Residuum ist wie Pech, giebt beim Verbrennen eine glänzende Erde.

Spiritus fumans, mit *oleo oliv.* stark digerirt, wird auf die Letzte auch schwarz und giebt eine glänzende Erde.

Cera schmilzt von sich selbst in *oleo terebinthinæ; Sebum* aber nicht.

Hepar sulphuris salinum, in Wasser solvirt, macht in dem in den Recipienten gelegten *mercurio sublimato*, wenn das *acidum vitrioli* oder *nitri* auf das *hepar* kommt, erst ein weisses Præcipitat, dann ein gelbliches und schwarzes. In dem *mercurio in aqua forti soluto* macht es ein schwarzes und etwas grauweisses [Præcipitat], worunter *globuli mercurii* liegen.

Das Blei, in *acido nitri* solvirt, wird auch schwarz præcipitirt, das *acidum nitri* wie auch die anderen *acida* gehen los. Kupfer und Eisen in *acido vitrioli* werden schwarz, doch das Quecksilber weit eher.

In der Retorte der *præcipit. sulphuris ex hep. salino* ist eine *resina* zu Boden gefallen; auch fliesst ein gelbes *oleum* oben auf. Von dem *acido vitrioli aut nitri* muss so viel auf ein Mal zugeschlagen werden, dass es ein wenig sauer schmeckt. Ein Theil des *olei liquidi* und des Dickes fliesst oben, ein Theil unten; sie vereinigen sich alle beide durch Zusammenstossen. Wird in einigen Tagen hart und stinkt nicht mehr. Auf Zinnober hat der Dampf keinen Effect, auch nicht auf die *acida et spiritum fum. nitri conc.*, sondern es fliesst oben auf ein weisses, brennbares Pulver, wie auch in der Vorlage, wenn die Mixtur destillirt wird und in den Tubulus der Retorte *spiritus vitrioli* geschlagen wird.

Das *alkali minerale* kann von *sale communi*, *nitro cubico et sale mirab.* durch *alkali vegetab.* geschieden werden. Wenn in diese Salzlösungen *oleum tartari per deliquium* zureichlich geschlagen wird, so krystallisirt sich ein *sal commune*, welches das *alkali veg.* zum Grunde hat. Das *alkali minerale* krystallisirt sich nachgehends, wenn es ein paar Tage gestanden, aus *nitro cubico* ein *nitrum prismaticum*, aus *sale mirabili* ein *tartarus vitriolat.* *Alkali minerale* macht mit *crem. tartari sal Seignette* ohne Geschmack von *sale comm.*

Das Destillat, wenn das *oleum cornu cervi* zu *oleo animali* rectificirt wird, tingirt *saccharum saturni* schwarz, krystallisirt auch *oleum tartari per deliquium.* Wenn ein *acidum* dazu geschlagen wird, so effervescirt es, und es tingirt weit eher, wie auch das *hepar sulphuris* thut. Das *oleum vitrioli* wird von dem Dampf schwarz; nach und nach coagulirt es sich, und ein *sal ammon. secretum Glauberi* entsteht darinnen.

Das *sal alkali causticum cum calce paratum* löst im Flusse Zink auf mit Effervescens im Zuckerglase und zum öftern fängt es Feuer mit einem Knall. Das Glas war inwendig ein wenig uneben, so weit das *sal* geflossen.

Die caustische concentrirte Lauge effervescirt mit *alkali volatili.* Es wird durch die Ausdehnung ein *spiritus ammon. cum calce viva;* das Residuum ist *oleum tartari per deliquium* und krystallisirt sich. Die Blase wird warm.

In *tincturam causticam, spiritu vini rectificatiss. paratam, sal cornu cervi* gelegt, effervescirt nicht; wenn es aber steht, so separirt sich das *oleum tartari* und der *spiritus* riecht sehr volatilisch. Das *oleum tartari* krystallisirt sich. Das schwarze Wesen, so sich von der *tinctura antimonii* durch Abrauchung des *spiritus* separirt, solvirt sich in Wasser und *spiritu vini rectificatiss.*

Schwefel, in der caustischen Lauge solvirt und *sal cornu cervi* zugelegt, effervescirt nicht, aber riecht volatilisch; der Schwefel separirt sich nach und nach meist alles davon, und der *liquor* wird klar wie Wasser und ist ein *oleum tartari*.

Ein mit destillirtem Wasser [bereitetes] starkes Kalkwasser wird mit *spiritu vini rectificatiss.* præcipitirt. Dieses Præcipitat ist Kalk; solvirt sich in Wasser.

Oleum vini, mit *oleo vitrioli* gemischt, schluckt Luft zu sich, denn das Glas hängt fest am Finger.

Die Solution geschmolzenen Salpeters lässt sein *acidum* fahren mit *spiritu nitri*, *vitrioli*, *succo citri*, *acido salis*, *acetosellæ*, *tamar.*, *vitriolo*, *alumine*, *vitriolo veneris*.

Oleum tereb., auf ein Stück Kalk gegossen, wird mit offenem Pfropfen nach und nach dick, auf der *superficie* erstlich; aber mit dem Pfropfen auf das Glas will es sich nicht coaguliren.

Tinctura antimonii, mit *oleo oliv.* digerirt, solvirt einen guten Theil vom *oleo*. Mit einem *acido* separirt sich das *oleum*. Ist in *spiritu vini* solubel. Dieses *oleum* coagulirt sich mit *spiritu salis ammon. cum calce destill.* Davon mit einem *acido* separirt, solvirt sich wieder in *spiritu vini*. *Oleum oliv.* mit *spir. sal. amm. cum calce destill.*, coagulirt sich und wird weiss wie Pomade. Mit einem *acido* separirt, solvirt sich das *oleum* nicht in *spiritu vini*.

Ein *sal cornu cervi* macht ziemlich Luftblasen, wenn es im *oleo*, welches von *tinctura antimonii* separirt, gelegt wird. Sobald der Pfropfen abgenommen wird, so entstehen noch mehr Luftblasen, insonderheit wenn es ein wenig warm ist.

Tinctura antimonii solvirt auch *ceram* und *sebum* in der Wärme; wenn es erkältet, so ist alles dick. Mit einem *acido* separirt, solvirt es sich auch in *spiritu vini*. Wenn in *tinct. antimon.* zu viel *oleum* wird solvirt (nämlich durch

Kochen im Glase), so will das *oleum* den *spiritum* nicht solviren. Das *lixivium causticum*, mit *alkali minerali* gekocht, will nichts solviren. Diese Lauge aber solvirt viel Borax.

Die concentrirte caustische Lauge aus *calce et alkali* solvirt sich in *spiritu vini.*

Oleum tereb., mit einer caustischen Lauge digerirt, wird roth.

Solut. gummi arab., *sacchari*, *mellis*, mit *tinctura antimonii* gemischt, coagulirt sich, schmeckt caustisch. Das Klare ist *spiritus vini.*

Wenn in Kalkwasser *oleum expr.* gemischt wird, so wird es coagulirt und weiss; das Wasser schmeckt wie Kalkwasser. Wird aber [damit] das *oleum ex tinctura antim. separ.* gemischt, so vereinigt es sich geschwind damit; das Kalkwasser ist wie Wasser.

Das Residuum von *nitro depur.* will sich nicht krystallisiren; wird nicht von *alkali* præcipitirt; riecht mit einem *acido* nach *acidum fum.*

Sal sedat., in *tinctura antimonii* digerirt, nimmt das *alkali caust.* zu sich; auf die Letzte wird es zu einem *oleo alkali*, welches nicht caustisch ist.

Cerul. berolin., mit einem *alkali volatili* oder *fixo* extrahirt, præcipitirt *vitriolum martis* blau, wenn nämlich das *alkali fixum* oder *volatile* nicht prædominirt.

Die *extr. cerul. berolin.* mit *alkaliis* werden auch etwas blau, wenn *acida* dazu kommen.

Sal alkali, mit *saccharo*, *pulvere menthæ* oder *tartaro aliquo* calcinirt, will nicht mit Vitriol blau werden. Aber *cornu cervi rasur.* wird, mit *alkali* calcinirt, blau in der Præcipitation. Wenn die Blutlauge mit ein wenig Vitriol gemischt wird (auf $^1/_2$ Drachme $^1/_8$ Gran), so præcipitirt sie die *solut. cupri* roth und *solut.* . . . blau (wenn nämlich ein *acidum* zugeschlagen wird), wie die *extr. cerul. berol.* mit *spiritu salis ammon.*

Cerul. berol. tingirt die *spiritus vini* Flamme grün wie *spir. cornu cervi vinos.*, und wenn das *ceruleum* destillirt wird, so giebt es ein flüchtiges Destillat, das nach Horn riecht. Das Residuum ist roth.

Die Extracte *cum spiritu salis ammon.*, *item cum oleo tartari*, werden, wenn sie mit Wasser geschwächt, von *spiritu vini rectificatiss.* præcipitirt. Es fallen feine Krystalle, die in *spiritu vini* nicht solubel, aber in Wasser gar leicht, den Vitriol sehr blau machen.

Cerul. berol., mit *tinctura antimonii* (*lix. caust.*) extrahirt, wird roth, alles Caustische legt sich an die Röthe. Der *spiritus* ist rein und weiss. Das Præcipitat, in Wasser solvirt, giebt mit *spiritu vini* viele schöne Krystalle. Diese Krystalle werden mit *infus. gall.* nicht blau. Die Krystalle destillirt, geben *spiritum salis ammon.*, der nach Horn riecht, ein rothes Residuum und *alkali.* Sie werden mit *acido min.* blau.

Cerul. berol. mit *spiritu ammon. calce destill.* extrahirt, bleibt das *alkali volatile* bei der grauen Erde, das Überstehende ist *spiritus*, etwas volatil riechend.

Der braune Kalk mit Wasser giebt mit Eisenvitriol blaue Farbe. Mit Kalkwasser wird die Farbe extrahirt, das Wasser wird erstlich weiss und fällt Erde, nachgehends wird diese Erde solvirt und giebt eine gelbe Solution. Der Eisenvitriol wird schön blau.

Das *sal tartari*, welches in einer eisernen Retorte destillirt ist, wird, wenn es mit *acido miner.* saturirt ist und wenig steht, bläulich, und noch mehr, wenn Eisenvitriol darinnen kommt. Dieses geschieht nicht mit *sale absorb.*, *cinere clavell.*

Alkalia fixa solviren *acetum litharg.*, *aqua calcis* etwas.

Borax extrahirt etwas Blaues aus *cerul. berolin.*

Soda, mit *spiritu vitrioli* saturirt, wird blau. *Sal sodæ depur.* mit *spiritu vitrioli* wird wenig oder gar nicht blau. Die wohl edulcorirte Erde des *salis sodæ*, mit *spiritu vitrioli* solvirt, in die mit *spiritu vitrioli* saturirte *solut.*

salis sodæ depur. gegossen, wird blau. Also wird etwas Eisen in der Asche liegen, denn Eisenvitriol, zu der *solut. salis sodæ depur. c. spirit. vitrioli satur.* gegossen, wird blau.

Tinctura antimonii mit *solut. olei oliv.* will nicht *ceruleum berolin.* extrahiren.

Kohlenpulver, mit *alkali* geschmolzen, præcipitirt den Vitriol blau.

Aus Sodaasche habe mit *spir. vitrioli* ein Alaun bekommen, wird auch mit *inf. gallar.* schwarz.

Spirit. nitri solvirt viel *crem. tartari*, wird wie ein Syrup; wenn es kalt, ist es hart. Mit *alkali* separirt sich *crem. tartari.*

Sal tartari, wenn es mit Kohlenpulver in Fluss kommt, effervescirt und will aus dem Tiegel steigen. Noch mehr mit *alkali caustico*, detonirt gleichsam und das *alkali* hat seinen caustischen Geschmack verloren.

Die *solut. sulphuris* in *alkali* giebt auf die Letzte, wenn sie præcipitirt wird mit *acido vitrioli, nitri* oder *salis*, flüchtigen Schwefelgeruch. Dieses geschieht nicht mit den veget. *acidis.*

Die Lauge, mit *sanguine bovis* calcinirt, giebt einen flüchtigen Schwefelgeruch, wenn ein wenig Wasser darauf kommt, aber nicht die Lauge mit Kohlen oder Vegetabilien.

Die *terra salis angl.* wird von *spiritu salis amm. cum calce destill.* nicht præcipitirt, aber die *terra aluminis* wird præcipitirt; nicht aber *solut. cretæ. Terra aluminis* præcipitirt Kalkwasser. Die Alaunerde mit *sale caust.* und Wasser digerirt, so verliert sie den caustischen Geschmack und schmeckt wie *oleum tartari;* scheint sich mit *lixivio caust.* zu solviren. Zieht das *alkali caust.* aus *tinctura antimonii* und schmeckt wie *spiritus vini.*

Kalkwasser, mit *cornu cervi* digerirt, schmeckt wie Wasser, wird mit *oleo tartari* nicht præcipitirt, macht *mercur. dulcem* nicht schwarz.

Kalkwasser mit *coll. pisc.* wird nicht geändert, macht den *mercur. dulcem* schwarz.

Alaunerde wird von *spiritu amm. caust.* nicht geändert. Der *spiritus* ist ebenso volatil und effervescirt nicht mit *acidis.*

Minium und *litharg.*, mit *spiritu amm. cum sale alk.* digerirt, verlieren das Caustische, efferv. mit *acido nitri* stark, werden nicht heiss.

Mit *spiritu salis ammon.* will das Kalkwasser keine Krystalle geben; mit *oleo tartari* aber fällt, wenn es einen Tag gestanden, Kalkspath. Das auf den Boden liegende Pulver giebt nach und nach Krystalle. So geht es auch mit *solut. salis angl.* und *ol. tartari per deliquium.*

Wenn *solut. salis angl.* mit *oleo tartari* præcipitirt und nicht gänzlich mit *alkali* saturirt wird, so wird das klare Filtrat in der Wärme wieder dick und weiss, und wenn es auch mit Wasser gemischt wird, so wird es doch in der Wärme weiss (wird mit 1 Tropfen *spirit. nitri* klar). Ist es kalt, so wird es wieder klar; auch wenn das weisse in kaltes Wasser getröpfelt wird, so wird es wieder aufgelöst. Ist aber die Solution saturirt, so wird das Klare nicht weiss.

Wenn in die *solut. salis angl.* ein Tropfen *ol. tartari* getröpfelt wird, so wird das Præcipitat wieder aufgelöst; wird es warm gemacht, so wird es weiss, kalt klar.

Solut. aluminis wird auch in der Wärme weiss mit einem Tropfen *ol. tartari*, wird aber nicht wieder klar, auch will es sich nicht krystallisiren — wider *solut. salis angl.*

Pulverisirtes Bleiglas *cum arena paratum*, mit *spiritu nitri* digerirt, gelatinirt mit Wasser, edulcorirt schmeckt süss; das Præcipitat, mit *oleo tartari* gekocht, wird aufgelöst. Wenn es kalt, præcipitirt sich wieder. So geht es auch mit *sol. conc. salis clavell.;* wenn sie lange steht, so setzt sich der geschmolzene Sand am Boden; solvirt sich, wenn das *oleum tartari* wird warm gemacht.

Ebenso verhält sich die Erde *ex aqua per coctione parata*, wenn sie mit *spiritu nitri* extrahirt wird, wobei sie effervescirt. Wenn diese *terra cretæ* extrahirt, so lässt sich die übrige edulcorirte Erde mit *oleo tartari per coct.* solviren, und wenn es kalt, gelatinirt es sich.

Die Erde *ex oleo vitrioli et spiritu vini et camphora*, wenn sie auf einem glühenden Steine verglüht, so wird sie weiss, insonderheit die grossen, feinen Kohlen; die kleinen wollen sich nicht ein Mal anzünden. Mit *acidis* solvirt sich nicht; mit *spiritu salis amm.* extrahirt, mit *acido nitri* digerirt, solvirt sich die Hälfte; lässt sich mit *oleo tartari* præcipitiren. Schmeckt wie *solutio cretæ* in *spiritu nitri.*

Spiritus salis amm. præcipitirt nicht alle Kalkerde in *acido nitri solut.* Sie riecht noch alkalisch. Mehr *spiritus salis amm.* zugeschlagen, præcipitirt sich mehr. Destillirt giebt einen *spirit. salis amm. c. calce viva similem*, nachgehends bloss Wasser, und wenn es trocken und . . . . als Wasser, so geht *sal volatile c. alkali simile* über.

Salmiak, mit *creta* und Wasser destillirt, giebt einen *spirit. salis amm.*, wie mit *sale alkali* aber schwächer, hat auch etwas *causticum* bei sich, denn die *præcipitatio cretæ* in *spiritu nitri* riecht noch etwas volatil.

Terra aluminis macht das Flüchtige aus *salmiak secreto* los, aber nicht mit Wasser; mit *salmiak ordinar.* destillirt, giebt sie kein *alkali volatile*, weder mit noch ohne Wasser.

Das *oleum*, so oben auf *præcipit. sulphuris* in *alk. caust.* fliesst, solvirt sich etwas, insonderheit das klare, gelbe in *spiritu vini;* wird mit Wasser weiss, abgeraucht fliesst ein weisses Pulver darinnen; solvirt sich wieder in *spiritu vini.* Das dicke, schwarze *oleum* ist zähe wie Pech; solvirt sich etwas in heissen *oleis express.* Das Residuum ist hart. Das *oleum* wird weisslich und etwas dick, wenn es kalt ist.

Fel vitri ist lauter *tartarus vitriolatus.*

Sol. cretæ, mit *alkali fixo* oder *volatili* præcipitirt, so dass das *alkali* prædominirt (denn das ist am besten), giebt Spathkrystalle.

Der flüchtige *spiritus nitri*, auf *oleo vitrioli conc.* getrieben, coagulirt es. Wird in der Luft und Wärme flüssig, effervescirt sehr mit Wasser. Mit *oleo sassafr.* wird sehr heiss und schwarz.

Sapo, ex alkali caust. et oleo oliv. paratus et in aqua solutus, wird mit *salibus mediis*, die ein *alk. fixum veg. seu miner.* zum Grunde haben, ganz zähe, aber nicht mit *salibus med. terrestribus.*

Das *sal caust.* löst im Fluss etwas vom Glase auf; es wird weiss und weich in eine Viertelstunde; es effervescirt sehr mit Sand; [die Luft] entzündet sich nicht. Mit *pulvere carbonis* efferv. es sehr, und bei jeder Luftblase entzündet es sich mit einem Knall und flammt wie *nitrum.*

Vitrum antimonii mit Kohlen, *lithargyrum* mit Kohlen effervesciren sehr im Feuer, so lange die Reduction dauert, ohne Flamme. *Antimon. diaph.*, mit caust. *alkali* geschmolzen, löst sich etwas in Wasser auf. Wenn es kalt, præcipitirt sich von selbsten, und wenn es kochend, löst sich wieder auf. Præcipitirt sich dick mit *acidis* durch Kochen; mit *lixivio caustico* löst sich *antim. diaph.* nicht auf. Wenn *vitrum antimonii* mit caustischen Alkalien geschmolzen wird, geht es auch so; das *lixivium* macht *vomitum.*

Alkali caust., mit Sand oder *bolo albo* geschmolzen, macht ein *spec. liqu. silic.* Das Præcipitat solvirt sich in *spiritu nitri.*

Pulverisirter *bolus albus*, für sich und auch im Tiegel, wie auch in offenem Feuer scharf calcinirt, löst sich nicht in *acidis* auf. Wird er aber mit *sale tartari*, 3 Theilen, wohl calcinirt, so löst sich alles in *acido nitri* auf; wird mit *spiritu vitrioli* zu Alaun.

Alaun, wohl calcinirt, wird mit warmem Wasser auf der Hand heiss, noch mehr mit *acidis min.;* mit Wasser gekocht, macht ein Kalkwasser, welches sich mit *acidis* præcipitirt. Tröpfelt man mehr dazu, wird das Præcipitat als eine Alaunerde wieder solvirt. Es ist der *tartarus vitriolatus* in Alaun, welcher das *acidum* verliert, wobei das *alkali* caustisch wird und die Alaunerde in Wasser solvirt.

Alaunerde mit *alkali* geschmolzen, löst sich darin auf und geht ins Wasser, præcipitirt sich mit *acidis.*

Das Kalkwasser aus Alaun verliert das Caustische an der freie Luft und wird oben eine Haut. Mit *oleo tartari* præcipitirt sich das Alaunerdewasser nicht, aber mit *spiritu salis amm.* geschieht es.

Kalkwasser mit Alaunkalkwasser vermischt, præcipitirt sich Kalkerde und Alaunerde; das Klare giebt scharfes *alkali,* wenn es inspissirt wird.

Cornu cervi ustum pulverisatum, wohl ausgekocht, giebt *alkali minerale,* wenn das Decoct inspissirt wird. Dieses *cornu cervi ustum* mit Kalkwasser gemischt, macht es geschmacklos. So geht es auch mit *cornu cervi crudo.* Wird das *cornu cervi ustum* nachgehends wieder calcinirt, so will es nicht mehr das Kalkwasser ändern. Man sieht auch keine Præcipitation des Kalkwassers mit *cornu cervi usto nigro.* Digerirt, wird wie Wasser.

Die *materia perlata* reducirt sich mit *fluxo nigro.*

Der *spiritus salis amm. sulphureus* separirt auch *oleum* mit viel *spiritu vitrioli.*

Sol. terræ aluminis mit etwas *tartaro vitriolato* giebt Alaunkrystalle, mit *spir. sal. amm.* auch. Sie krystallisirt auch, wenn das *acidum vitrioli* prædominirt.

Eine halbe Unze *pulv. subt. cretæ* erfordert eine Unze, zwei Drachmen *crem. tartar.* zur Saturation.

Der calcinirte Alaun, welcher nicht so lange calcinirt worden, dass er nicht mehr *tartarum vitriolatum* bei sich

hat, wenn er in *spiritu salis* solvirt wird (welches langsam geschieht), krystallisirt sich ebenfalls.

Wenn *creta subt. pulverisata* mit Wasser gekocht und mit *crem. tartari* saturirt wird, so præcipitirt sich eine Erde, welche in vegetab. Säuren nicht zu solviren, wohl aber in Mineralsäuren, und dieses ohne Effervescens. Wird diese Solution in *spiritu nitri* mit Wasser (gemacht), so præcipitirt *oleum tartari*, mit wenig Wasser diluirt, dieselbe Erde, welche sich in *acido nitri* ohne Effervescens solvirt, aber nicht in *aceto*. Diese Erde, in Tiegel geglüht, brennt und riecht wie *tartarus*, schmilzt und schwillt sehr auf. Die weisse Erde wird wie Kalk, die schwarze ist in *spiritu nitri* wie *creta*. Wird die brennbare Erde aus der Solution in *spiritu nitri* mit *spiritu vitrioli* præcipitirt, so ist sie ein *selenit*, welcher nichts Brennbares bei sich führt Das *acidum* lässt eine Kohle nach, wenn sie *ad siccum* inspissirt wird; detonirt nicht.

Der mit *creta* saturirte *cremor tartari* ist ein wahrer *tartarus solubilis*, giebt mit *spiritu nitri crem. tartar.* und *nitrum prism.* Zu $^1/_2$ Unze *creta* geht 10 Drachmen *crem. tartari* zur Saturation.

Wenn diese Kreide mit *spiritu nitri* in starker Hitze digerirt wird, so solvirt sich viel *creta*, wenn es aber kalt wird, so krystallisirt sich wieder viel in kleinen Krystallen, welche nichts Anders als das Præcipitat aus *crem. tartari* und *creta* ist, und aus *oleo tartari et creta* besteht.

Wenn in die heisse *solut. tartari pulvis subt. cretæ* gemischt wird, so kann man sehen, dass die Kreide sich erstlich mit Effervescens solvirt, nach und nach aber sich in kleinen Krystallen wieder ausscheidet, welche insolubel sind. Auch kann man den *crem. tartari*, der mit *spiritu nitri* separirt ist, wieder mit *creta* zu *tart. solub.* machen, bis aller *cremor* zu *alkali* geworden.

Anm. In der Charakteristik des Jugendfreundes, welche A. J. RETZIUS nach SCHEELES Tode dem Secretär der Akademie J. C. WILCKE übergab, sagt er unter anderem:

»*Er hatte von seiner Lehrzeit in Gothenburg an ohne Ordnung und ohne ein anderes Ziel experimentirt, als nur die Ergebnisse zu sehen .... Er machte, wie man zu sagen pflegt, alle möglichen Versuche durcheinander. Dadurch hatte er gelernt, was mancher Systematiker niemals lernen konnte; denn da er nicht nach aufgestellten Principien arbeitete, so bekam er vieles zu sehen, und vermochte er vieles zu entdecken, was ein Systematiker für unmöglich ansah, weil es gegen Principien stritt. Ich überredete ihn einmal während seines Aufenthaltes in Malmö, über seine Experimente ein Tagebuch zu führen, und als ich dieses zu sehen bekam, gerieth ich sowohl über die grosse Menge der Experimente, wie auch über sein eigenthümliches Genie im Experimentiren in Verwunderung*».

Wie ein Vergleich mit den Briefen an RETZIUS zeigt, ist es ein Fragment von diesem Tagebuch, welches hier mitgetheilt wird. Die Laboratoriumsaufzeichnungen müssen nämlich geschrieben sein, ehe die Versuche, welche in ihnen aufgezeichnet sind, in Briefen oder auf andere Weise SCHEELES Freunden mitgetheilt wurden, also in diesem Falle, ehe SCHEELE RETZIUS von der Entdeckung der flüchtigen Salpetersäure, der richtigen Natur des Sedativsalzes und seinen Versuchen »mit dem Dampf der *præcipitationis sulphuris*» unterrichtete und ehe er ihm die Mittheilung über den flüssigen Schwefelwasserstoff, über krystallisirtes Alkalicarbonat u. s. w. machte. Der Bericht über diese Versuche findet sich in den Briefen N:o 1—7, Ende des Jahres 1767 oder Anfang des Jahres 1768 geschrieben.

Diese Aufzeichnungen sind mithin ein fernerer Beweis dafür, dass die Grundversuche zu einem bedeutenden Theil von SCHEELES grossen Entdeckungen schon in Gothenburg und Malmö gemacht worden sind, dass er schon während seiner Lehrjahre das ganze Material, welches eine Apotheke in jener Zeit dem Chemiker zur Verfügung stellte, einer genauen Untersuchung mit einem Ergebniss unterworfen hatte, welches, wenn es unmittelbar veröffentlicht worden wäre, die Jahre 1767—1770 zu einem Wendepunkt in der Entwicklung der Chemie gemacht haben würde. Weiter können wir aus diesen Aufzeichnungen ersehen, dass SCHEELE bei seiner Abreise von Malmö weder die *magnesia nigra*, den Schwerspath, den Molybdänglanz, den Graphit, noch den Schwerstein gekannt hat. Die Entdeckung des Mangans, des Chlors und des Baryts, der Molybdän- und Wolframsäure gehört daher einer späteren Periode von SCHEELES Entwickelung an, nachdem er durch GAHN und BERGMAN die reichen mineralischen Schätze des schwedischen Bodens kennen gelernt hatte.

137.

Laboratoriumsaufzeichnungen aus der Zeit vor Scheeles Uebersiedelung nach Upsala, d. h. vor dem Herbst 1770.

Oleum vitrioli cum oleo tereb. giebt *aerem fixum* und *spiritum vitrioli volatilem.*

In *aere ex ferro* wächst nichts. NB. In $^1/_2$ ord. Luft und $^1/_2$ *aere ex ferro* wächst, und mit Kalk wird beinahe die Hälfte absorbirt. In dem Übrigen brennt kein Feuer.

Hepar sulphuris oleos. giebt während der Solution viel hepat. Luft von sich, welche sich in Wasser legt. Durch eine nasse Blase geht sie leicht, aber nicht durch eine trockene Blase. Sie entzündet sich mit Hülfe der ord. Luft; alsbald wird das Glas voll mit weissen Dünsten, und es legt sich ein feiner Schwefel; die Luft riecht nach *spirit. sulph. vol.*

Gummi arab. giebt bei Destillation *aerem fixum*, von welchem die Hälfte mit Kalk geschieden wird; die übrige Hälfte legt sich nicht in Wasser, brennt mit blauer Flamme.

Die Pilze, welche einen Tag in Wasser und vollem Glase gelegen sind aufgequollen, und das Wasser, welches über ihnen steht, præcipitirt das Kalkwasser. In freier Luft geht *aer fixus* von dem Wasser weg. In Kalkwasser quellen sie wenig auf.

Oleum vitrioli, mit *oleis* destillirt, giebt *aerem fixum*, und der grösste Theil [der Blase] ist mit *spiritu vitrioli vol.* angefüllt, welcher die Blase ausdehnt, aber nach und nach durch die Blase weg geht.

. . . . . mit drei Theile Salpeter gebrannt, giebt Luft, welche aus etwas *aere fixo* und einem elast. *acido nitri* besteht; dieses *acidum nitri* legt sich nicht in Kalk, sondern erstlich der *aer fixus*. Kommt Luft zu diesem Dunst, wird sie roth und absorbirt. Dieses geschieht mehrere Mal, alsdann wird der præcipitirte Kalk wieder solvirt, nachdem die ord. eingelassene Luft das Phlogiston aus dem *spirit. nitri vol.* angezogen. Auch verbindet sie [die elastische Salpetersäure] sich nicht mit *alkali fixo*, auch nicht mit *alkali volatili*.

Blaue Stärke 4 Loth geben ein Scrupel Regulus, welcher sich in *spiritu nitri* mit Effervescens solvirt; rother Rauch. Nicht in *spiritu salis et vitrioli solub.* Wird er aus *spiritu nitri* mit *alkali* præcipitirt, so solvirt er sich in allen *acidis;* kommt *acidum salis* zu der Solutionen, entsteht ein *atram. sympat.*

Die einmal gewachsene Luft benimmt nicht die blaue Farbe von *præcipitat. martis*, auch præcipitirt sie nicht *sol. hep. sulph.* Doch ist mit der Zeit etwas Luft absorbirt worden, ohngefähr in zwei Wochen von achtzehn Unzen sechs Drachmen. In Salpeterluft wächst auch etwas, aber nur sehr wenig, $^1/_6$ wird mit Kalk absorbirt.

Das Feuer brennt nicht in der Luft, welche schon voraus mit Phlogiston saturirt 1, 2, 3, 4 Mal in den Lungen gewesen.

Die Lungenluft, welche 4 Mal in den Lungen gewesen und aus welcher *aer fixus* geschieden, absorbirt noch, wenn Phosphor in selbiger ausgeleuchtet hat, ohngefähr den 14:ten Theil; nachgehends hat sie auch einen *aerem fixum* bei sich. In die vierte Wachsung der Luft wurde von zwei Unzen Luft $^1/_3$ absorbirt mit Kalk. Zwei Erbsen hatten Wurzeln geschlagen.

Spiritus sulphuris vol. cum alkali fixo absorbirt Luft wie *hepar sulphuris;* es brennt kein Feuer in ihr [in der rückständigen Luft]. Residuum ist *tartarus vitriolatus.*

Von der Lungenluft, welche oft in der Lunge gewesen, wird der 12:te Theil mit Kalk absorbirt.

Oleum lini absorbirt Luft.

Die Dämpfe der *præcipit. sulphuris* in reiner Luft legen sich nicht in Wasser. Kommt Feuer in diese Luft, so præcipitirt sich aus dieser Luft ein Schwefel; die Luft riecht sulphurisch. Aber kommen die Schwefeldämpfe der *præcipit. sulphuris* aus *alkali crystallisato et caustico* mit *acido vitrioli* in den entstehenden *aerem fixum* so legt selbe Luft sich bald in Wasser; auch præcipitirt sie Kalkwasser. In trocknen Blasen wird selbige nach einigen Tagen zu ord. Luft.

Das Wasser, in welches sich der elast. Dunst des Destillats von *oleo et sulphure* gezogen, wird in verschlossenen [Gläsern] nach und nach weiss, und es setzt sich in einem Monat ein *lac sulphuris*. Dieser Dunst brennt nicht für sich, ausser an freier Luft vor dem Loch des Glases, riecht wie Schwefel; das Glas wird weiss. Er præcipitirt nicht Kalkwasser, auch wird dieses Kalkwasser beim Kochen nicht weiss; schmeckt eigenthümlich, sowohl in Kalkwasser als ord. Wasser gegangen. In freier Luft geht dieser Geschmack weg, es præcipitirt sich Schwefel. Diese Luft wird in trocknen Blasen zu ord. Luft, wie die aus *hep. sulphuris* und *aere fixo*.

Die Lungenluft wird mit der Luft aus der Destillation des Schwefels *cum oleo oliv.* zu ord. Luft.

Alkali causticum, mit *pulvere carb.* destillirt, giebt einen Dunst, welcher den aus Eisen in seinen elastischen und inflamm. [Eigenschaften] sehr gleich ist; hat keinen Geruch.

Die *sol. hepatis sulphuris per coct. parata* giebt mit überflüssiger Salpetersäure einen *spiritum sulphuris vol. et oleum*.

Schwefel, mit etwas *acido* in metallenen Geschirren gerieben, riecht wie *hepar sulphuris*.

Alle Kieselarten geben, mit Alkali geschmolzen, Alaun[1] und dies allemal, wenn das Præcipitat mit *alkali* von neuem geschmolzen wird.

Alkali, mit *aere fixo* saturirt, ändert kaum den *syr. viol.;* steht es aber in der Luft, wird es schon grün.

Wenn *liquor silicis cum aqua dilut.* in *spiritum vitrioli cum aqua mixt.* kommt, so bekommt man nur wenig Præcipitat; das Klare, wenn es zur Hälfte evaporirt, gelatinirt; solvirt sich nicht wieder in *acido vitrioli*. Die künstliche Kieselerde wird auch zu Alaun.

$^1/_2$ Unze Zeolit besteht aus 2 Drachmen 1 Scrupel *terra silicea*, 1 Scrupel 4 Gran *terra calcis*, 1 Drachme 10 Gran *terra aluminis*.

Sal sodæ solvirt Kieselerde im Fluss, das Glas ist klar. In Wasser solvirt sich dasselbe; etwas bleibt nach, von welchem mit *acido vitrioli* etwas *terra aluminis* geschieden wird. Die Solution, mit *alkali* præcipitirt, giebt *terram siliceam*, welche, mit *acido vitrioli* digerirt, etwas *terram aluminis* giebt.[2]

Die phlogistisirte Luft mit *hep. sulphuris* nimmt auch den Geruch von *præcipitat. hep. sulphuris* an.

Oleum vitrioli mit *lim. ferri* giebt einen Geruch, der Bleikalk schwarz macht.

Zeolit mit *alkali* im Feuer giebt *liquorem silicis, terram aluminis et calcis;* in Wasser nicht solubel. Alle Zeolite gehen beinahe zu Glas.

Die Alaunerde ist ebenso als die Kieselerde *per se* in Wasser solubel.

Acidum sulphuris volatile, mit Kalk saturirt, giebt ein Salz, welches sich, mit *aere fixo* verbunden, in Wasser

---

[1] In dem Briefe an Gahn vom 16. Nov. 1772 ist diese unrichtige Angabe berichtigt. (*N.*)

[2] Um die hier angeführten Reactionen zu verstehen, muss man sich daran erinnern, dass Scheele seine Schmelzungen in irdenen Tiegeln ausführte. (*N.*)

gern, solvirt. Mit *spiritu salis ammoniaci cum calce destill.* scheidet sich selbiges vom Wasser. In freier Luft wird zu Selenit.

Terra aluminis cum alkali vol. puro præcipitirt, wenn selbige mit Wasser zwei Stunden digerirt wird, will sich nachgehends nicht so geschwind in *acidis* solviren; mit *oleo tartari* præcipitirt, solvirt sich aber leicht in *acidis.*

Hepar sulphuris pulverisatum, in Blase und in Glas gelegt, absorbirt die Luft $^1/_3$ Theil in einer Woche.

Die mit *oleo et sulphure* entstehende Schwefelluft, wenn sie in einer Blase und nachgehends in einem Glase ist, absorbirt ebenso viel Luft.

Wird der Dunst von *præcipitatione solutionis sulphuris puræ* in Wasser getrieben, wird das Wasser nicht weiss, hat auch keinen Geschmack, aber kommt der Dunst von *sol. hep. sulphur. calce mixta* in Wasser, so schmeckt es wie das Wasser von der Destillation des *sulphur. c. oleis,* wenn dieser elastische Dunst sich nämlich im Wasser solvirt hat. Also ist es *aer fixus,* welcher den phlog. Schwefel in Wasser solviren kann.

Sol. plumbi corn. kann noch von reinem Blei Kalk annehmen; dann lässt sich diese Solution von *sale ammoniaci* oder *acido salis* præcipitiren, sowie mit *plumbo corneo,* aus *acido lithargyri* gemacht, geschieht.

Der *spiritus nitri fum.,* wenn er in den *spiritum sulphuris elast. inflamm.* kommt, so præcipitirt er viel Schwefel. Die Luft wird gänzlich absorbirt, und das Glas steigt beinahe voll mit Wasser. Aus den phlog. Schwefeldunst, aus *hep. sulph. pur. cum acido parato,* kann der *spiritus nitri fum.* auch den Schwefel præcipitiren; er wird hier so wohl als im vorhergehenden roth. Der *spiritus sulph. vol.* præcipitirt auch den Schwefel aus dem brennenden Dunst, aber aus den elast. brennenden Dunst præcipitirt er wenig. Das *oleum vitrioli* [præcipitirt aus dem brennenden

Schwefeldunst] nichts, der *spiritus salis fumans* nichts. Der *spiritus salis ammoniaci* aber verhält sich wie *spiritus nitri fum.* und solvirt alles. Der *spiritus vini* kann den mit *spiritu sulphuris vol.* præcipitirten Schwefel solviren. In Wasser wird diese Solution weiss.

Anm. Diese Laboratoriumsaufzeichnungen sind offenbar älter als der Brief an GAHN vom 16. Nov. 1772 (N:o 22, S. 101), da SCHEELE in diesem Briefe die hier angeführten Untersuchungen der Kieselerde erwähnt und die hier vorkommende Angabe berichtigt, dass man durch Schmelzen mit Alkali aus dem Kiesel Thonerde ausscheiden könne. Da unter den vielen verschiedenartigen Experimenten, welche hier angeführt werden, keine Versuche mit *magnesia nigra* vorkommen, so kann man wohl mit ziemlicher Sicherheit annehmen, dass auch diese Aufzeichnungen gemacht worden sind, ehe SCHEELE angefangen hatte, diesen Stoff zu untersuchen, d. h. vor der Uebersiedelung nach Upsala (im Herbst 1770).

Die Aufzeichnungen sind von Interesse durch die Aufschlüsse, welche man hier über SCHEELES erste, mehr umfassende Experimente mit verschiedenen Gasarten erhält. Das Sauerstoffgas hatte er noch nicht entdeckt, doch hatte er schon folgende Stoffe: Stickstoffgas (phlogistisirte Luft), Schwefelwasserstoff, Salpetergas (Stickoxyd), Kohlensäure, Wasserstoffgas, Chlorwasserstoffgas und Ammoniakgas isolirt oder Versuche damit angestellt.

138.

Laboratoriumsaufzeichnungen aus den ersten Jahren von Scheeles Aufenthalt in Upsala 1771 und 1772.

Das Residuum des *spiritus nitri dulcis*, wenn es evaporirt wird, riecht nach Scheidewasser, und diese Salpetersäure ist phlogistisirt, denn ein Papier, mit *oleo tartari* übergelegt, hatte sich in Luft lixivirt und gab mit *acido vitrioli diluto acidum phlog.* Das Residuum krystallisirt sich. Diese Krystalle sehen aus wie Salpeter, schmecken sehr sauer; in der Wärme werden sie weiss und zerfallen. In *spiritu vini* und Wasser leicht solvirt, præcipitirt diese Solution *acetum litharg.;* das Præcipitat ist in Essig nicht solubel. Præcipitirt *sol. selen.* Ist aber diese Solution mit mehr *acido vitrioli* verbunden, so wird sie nicht præcipitirt Præcipitirt *sol. vitrioli martis* gelb; *zinci; veneris* blauweiss. *Sal angl.* und Alaun werden nicht præcipitirt. Præcipitirt *aqua calcis.* Die Zinnsolution in *acido nitri et salis* wird nicht præcipitirt, aber der Zinkkalk, mit diesem *acido* digerirt, giebt ein Præcipitat, welches mit diesem *acido* verbunden. Dieses Præcipitat solvirt sich in *acidis*, und diese Solution præcipitirt nachgehends *sol. vitrioli cupri.* Præcipitirt Wismuthsolution, *solut. saturni cornei. Solutio mercurii sublimati* wird nicht geändert. Das gelbe Præcipitat wird solvirt, aber nicht das weisse *cum alkali volatili paratum.* Die *sol. mercurii* in Salpetersäure wird præcipitirt. Das Præcipitat aus *sol. salis ammon. fixi* wird in der Hitze mit *aere fixo* saturirt und effervescirt mit *acidis;* ist Kalk. Das præcipitirte Eisen *ex vitriolo* ist gelb, in der Hitze wird es roth und giebt in wenig Hitze Funken. Die *magnesia nigra phlog.* wird nicht

klar solvirt, sondern zu einem Kalk zerfressen. Præcipitirt auch nicht die *sol. magn. nigræ phlog.;* doch præcipitirt sie diese, in Essig solvirt. Wird dieses Salz destillirt, so geht im Anfang eine Säure über, nachgehends sublimirt sich das Salz, es fliesst auch in der Retorte sehr bald und kocht. Residuum etwas schwarze Kohlen. Wird das Sublimat nochmals sublimirt, so hinterlässt es kaum etwas. Wird das Præcipitat aus *sale amm. fixo* und diese Säure destillirt, so geht kaum etwas Anderes als Feuchtigkeit über. Das Residuum ist Kalk und weiss. Mit Säuren effervescirt es.

Der Bleikalk scheidet den Schwefel von *sol. hep. sulph.* und lässt ein *alkali* zurück.

Eisen macht Boraxglas grün, je mehr, je dunkler. Der Salpeter nimmt diese Grüne weg mit heftiger Effervescens; das Glas wird gelb.

Der Tiegel hat Eisen, denn *alkali*, mit *spiritu salis* geschmolzen, macht mit *lix. sanguinis* Berlinerblau.

Das grüne Glas, auf Glas mit *alkali* geschmolzen, giebt auch mit *lix. sanguinis* Berlinerblau.

Das weisse Glas giebt mit *sale tartari*, auf selbiges Glas geschmolzen, eine Masse, welche mit *acido salis et lixivio sanguin.* etwas blau wird. Rund um die Schmelzung des Glases oder des Sandes mit *alkali fixo* auf Eisen oder Glas (nicht auf Kohlen) sitzt ein Ring.

Die Luft, mit *hep.* destillirt, vermehrt sich nicht, aber löscht das Feuer aus.

Magnesia nigra pulverisata, mit *spiritu vitrioli c. saccharo seu melle seu gum. arabico* digerirt, wird solvirt, aber viel *aer fixus* scheidet sich davon. *Magn. nigra* ändert nicht *sal mirab.* im Fluss.

Kohlen mit *alkali fixo* geben allemal etwas Hepatisches.

Magnesia nigra mercurio et spiritu salis digerirt, wird der *mercurius* solvirt; macht mit *oleo tartari* ein gelbes Præcipitat.

Aether vitrioli et nitri zünden sich von der Hitze. Hält man einen recht heissen Spatel über *æther*, so brennt es blau um den Spatel im Finstern.

Alkali fixum min. et veg. werden im Feuer volatil. Sie rauchen, und dieser Rauch legt sich wie einen kalten Kissen. Ist das *alkali alkali minerale*, giebt es eine schöne hellgelbe Flamme. So geht es mit *sale commune* mit Borax.

Schwefel, mit *magnesia nigra* destillirt, giebt Schwefel, und *spirit. vitrioli volat. elast.* in der Blase; dieser riecht alsdann erstlich volatil, wenn die Blase feucht gemacht wird. Der *spiritus* schmeckt sauer, wenn er mit Wasser verbunden, geht aber in die Luft und lässt das Wasser geschmacklos zurück.

Das Wasser, wenn es als Dunst zu glühenden Kohlen kommt, vermehrt die Flamme.

Crocus martis ruber, nitrum et sal tartari eine Stunde geschmolzen, wird die rothe Masse gelb.

Das schwarze Minium, mit *oleo tereb.* digerirt, effervescirt mit *spiritu nitri* und solvirt sich.

Alkali volatile, mit *spiritu nitri et magn. nigra* digerirt, wird nach paar Wochen gänzlich decomponirt. Man findet eine Kalkerde in der Solution.

Das frische Blut in [einem] Glase, $^1/_2$ voll, ändert wirklich die Luft in 24 Stunden durch öfter Schütteln, so dass sie Feuer auslöscht.

Das *sal ammon.* macht die Kalkerde in *solut. alkali fixi* los.

Magnesia nigra wird, mit *oleo tereb.* digerirt, nicht geändert.

Wenn die Mixtur aus gleichen Theilen *spirit. nitri et vini* nach Salpeteræther riecht, so hat sie noch nicht die besondere Säure bei sich. Denn wenn sie mit *alkali*

volatili saturirt wird, so præcipitirt sie nicht das Kalkwasser; wenn aber der Aether weggeraucht, so præcipitirt sie Kalkwasser.

Wird aber diese Mixtur erstlich mit *alkali volatili* gemischt und dann evaporirt, so bekommt man auch nicht diese artige Säure. Diese nach Aether riechende Mixtur nimmt lange nicht so viel *alkali fixum* zur Saturation an, als vorhero so viel Salpetersäure annahm.

Crocus martis verbindet sich gern mit der Alaunsolution, denn das Præcipitat ist gelb.

Es lässt sich der *crocus martis* mit *oleo vitrioli* krystallisiren, wenn etwas *alkali volat.* oder *fix.* dazu kommt. Diese Krystalle sind weiss, aber in Wasser solvirt geben sie eine gelbe Solution.

Spiritus vitrioli, mit *magnesia nigra* destillirt, giebt keinen Dunst, aber er solvirt doch etwas *magn. nigr.* Man bekommt auch durch die Evaporation etwas Selenit. *Sal med.*, aus *magn. nigra et acido vitrioli* heftig calcinirt oder destillirt, giebt keine oder sehr wenig brennende Luft, aber das Residuum ist schwarz. [*Magn. nigra*] in Wasser gekocht, giebt etwas Selenit, solvirt sich nicht in der Kälte in *spirit. vitrioli.*

Wird eine *sol. magn. nigræ*, in *acido salis* oder *nitri per destillationem parata*, mit drei Tropfen *ol. vitrioli* oder *sale mirabile* gemischt, so bekommt man ein Præcipitat, welches sich weder mit *alkali* oder *acidis* decomponiren lässt. Solvirt man aber *magn. nigram ex solutione* in *acido vitrioli paratam*, in *acido salis* oder *nitri*, so bekommt man kein Præcipitat mit *oleo vitrioli*, und wenn die *sol. magn. nigræ* in *acido salis per destillat. parata* mit *oleo tartari* præcipitirt wird, so wird das Præcipitat nicht gänzlich in *spiritu vitrioli* solvirt.

Die brennende Vitriolluft wird in vielen Monaten mit einer Lackmusinfusion nicht geändert.

Der *spiritus salis cum magnesia nigra dephlog.* decomponirt den Zinnober. Er wird weiss, liquescirt und schmeckt mercurialisch. Præcipitirt sich mit *oleo tartari* gelb.

Magnesia nigra kann mit *spiritu vitrioli per coct.* saturirt werden.

Oleum vitrioli, über einer concentrirten *sol. magn. nigræ* in *acido vitrioli* abstrahirt, præcipitirt erstlich dieses Salz. Nachgehends beim Kochen wird eine klare Solution, welche, sobald sie nur sehr wenig erkaltet, sich krystallisirt. Nachgehends raucht das *oleum vitrioli* weg, und das Salz ist nicht geändert; auch kein Selenit.

Die *sol. magn. nigræ* in *acido salis,* wenn sie evaporirt wird, giebt kleine Krystalle, welche in Wasser leicht solubel sind; schmecken bitter; bestehen aus der Erde *magn. nigr. et acido salis.* Lassen sich mit *salibus mediis vitrioli et acido vitrioli* præcipitiren. Mit *pulvere carb. et alkali* giebt [dieses Præcipitat] *hep. sulphuris;* mit *alkali* ein grünes *alkali.* Vor dem Blasrohr wird dieses Vitriolpræcipitat auch schwarz. Wird mit *oleo vitrioli* im Kochen solvirt, aber mit Wasser wieder præcipitirt. Aus der *sol. magn. nigræ,* in *acido nitri cum alkali volat.* digerirt, habe mit *spiritu vitrioli* etwas Selenit erhalten, nachdem sich die besondere Erde davon præcipitirt hatte.

Magn. nigra cum calce et melle lange digerirt, wurde eine braune Solution, welche mit *acido vitrioli* ein Selenit gab und mit *spiritu vitrioli* einen wahren Essig.

Das natürliche Berlinerblau verliert seine blaue Farbe mit *acido salis;* mit *alkali volatili puro* wird es nicht geändert. Dieses *alkali volatile* abgeraucht, præcipitirt nicht Eisenvitriol.

Die *sol. auri sat.* præcipitirt sich schwarz von der Dunst der *præcipitationis sulphuris cum acidis.* Das *acidum salis* in

sol. auri wird los. Wird zwischen zwei Gläser ein Tropfen *sol. auri cum oleo tart. mixt.* getröpfelt und dann gerieben, so wird die Solution schwarz. *Item* auf den Fingern oder auf dem Pfropfen mit einem andern gerieben. Die *solutio auri* wird mit *nitro antimonii et oleo tartari* schwarz præcipitirt. Wird eine *sol. auri et magnesia nigra* in *acido salis* gemischt, mit *oleo tartari* præcipitirt, so wird das Præcipitat schwarz. Kommt *acidum* dazu, wird alles klar und gelb; sollte wohl dieses mit *sol. magn. nigræ* in *acido vitrioli* auch angehen? Ja, die *sol. vitrioli martis*, welche die saturirte Goldsolution als ein braunglänzendes Pulver præcipitirt, giebt nachgehends mit *oleo tartari* einen braunen *croc. martis.*

In Gewächsen muss die besondere Erde, welche aus *magn. nigra et acidis per præcipitationem cum oleo vitrioli* entsteht, vorhanden sein, denn die vegetabilische Asche, welche mit Wasser wohl ausgelaugt, damit aller *tartarus vitriolatus* wegkommt, giebt, mit *acido nitri et salis* solvirt, mit *acido vitrioli* ein solches Præcipitat.

Anm. Die hier angedeutete Untersuchung über natürliches Berlinerblau ist offenbar älter als die Mittheilung über diese Untersuchung im Briefe an GAHN vom 16. November 1772 (N:o 22, S. 101). Wir haben also hier eine neue Bekräftigung, dass SCHEELES Untersuchung der *magnesia nigra* (die Entdeckung von Mangan, Baryt, Chlor u. s. w.) im Laufe der Jahre 1771 und 1772 ausgeführt wurde.

139.

Laboratoriumsaufzeichnungen aus den ersten Jahren von Scheeles Aufenthalt in Upsala 1771 und 1772.

Die *solutio mercurii* in *aqua forti*, in der Kälte gemacht, gab mit *oleo tartari* ein weissgelbes Præcipitat; edulcorirt und destillirt, gab im Anfang schon *mercurium vivum*; aber die *sol. mercurii*, in *aqua forti* in der Wärme gemacht, giebt sehr wenig *mercurium* im Anfang der Destillation.

Wird *sal volatile siccum* in glühenden Tiegel geworfen, wird es nicht decomponirt, aber wenn glühende Kohlen darin sind, so brennt es mit Flamme und decomponirt sich.

Die præcipitirte Kieselerde löst sich nicht im geringsten in Schwefelsäure.

Der *mercurius præcipitatus ex solutione* in *acido nitri cum alkali fixo*, giebt *per dest.* in der Blase *aerem vitriolicum*,[1] in welchem $^1/_3$ *aer fixus*, ein wenig gelbes Sublimat, dann *mercurium vivum*, in welchem mit starkem Feuer noch mehr röthliches Sublimat, doch sehr wenig, und *mercur. vivus* folgt.

Mercurius præcipit. ruber destillirt gab viel *aerem vitriolicum*, keinen *aerem fixum*, sehr wenig Sublimat, gelbröthlich, und *mercurium vivum*. . . . .

Als das Præcipitat aus *sol. mercurii* in *spiritu nitri* mit *alkali volat. puro*, welches schwarz ist, destillirt wurde,

[1] Das Sauerstoffgas wurde von SCHEELE anfangs mit diesem Namen (Vitriolluft) bezeichnet, vermuthlich weil eine Fällung von Schwefeleisen durch Aufnahme von Sauerstoff in Eisenvitriol verwandelt wird, oder wahrscheinlicher weil er dieses Gas mit Braunstein und Vitriolöl dargestellt hatte. (*N.*)

gab es in Anfang, da die Hitze gelinde war, eine kleine Decrepitation, wurde weisslich röthlich, und sublimirte sich alsbald *mercurius vivus.* Ich bekam etwas Luft, welche *aer fixus* $^1/_3$ war; in dem anderen [Theil] wollte kaum Feuer brennen. Als die Destillation stark getrieben wurde, so entzündete [es] sich mit Funken in der Retorte, und gingen rothe Dämpfe von *spiritu nitri;* das Residuum war brandgelb. Als die *sol. mercurii* in *spiritu nitri* zu einem schwarzen Præcipitat mit *alkali fixo* gemacht wurde und destillirt, so sublimirte sich mit gelinder Hitze ein Theil *mercur.* ohne Decrepitation. Das Residuum war röthlich gelb, in der Blase ging wenig Luft, welche $^1/_3$ *aer fixus* war, das Übrige konnte Feuer wie in der ordinären Luft brennen.

Als die *sol. mercurii* in *spiritu nitri ad sicc.* inspissirt wurde, und dieses weisse Salz gelinde destillirt wurde in einer mit Kalkmilch angefeuchteten Blase, so ging *spiritus nitri ruber* über, keine Luft. Als aber dieses rothe Præcipitat wieder in *spiritu nitri* solvirt, inspissirt und destillirt wurde, ging so wohl rothes *acidum nitri* als auch Vitriolluft über; auch sublimirte sich jedesmal ein gelbes und dann ein rothes Sublimat. Ich glaube, das Residuum ist *terra mercurii pura cum principio salino* saturirt.

Als *sol. mercurii* in *aqua forti* mit *calce viva pura* gemischt wurde, so erhitzte sich nicht die Mixtur, wurde schwarz; getrocknet und in Blase destillirt, gab keine Luft, sondern mit gelindem Feuer *mercur. vivum.* Residuum war brandgelb. Stärkeres Feuer gegeben, stieg *mercurius vivus* und gelbrothes Sublimat; Residuum war *calx viva et sal ammon. fixum,* mit etwas *mercur. præcip.* gemischt; es ging auch eine flüchtige Salpetersäure [über], und etwas Vitriolluft.[1]

[1] Ausführliche Untersuchungen der Salze und Reactionen des Quecksilbers, welche sich wenigstens theilweise schon in den Briefen angeführt finden, sind hier ausgeschlossen. (*N.*)

Sol. argenti in *acido nitri*, mit *alkali fixo crystallisato* præcipitirt, edulcorirt und destillirt, giebt, wenn die Retorte nur recht heiss geworden, *aerem fixum* und die Hälfte Vitriolluft. Residuum in der Retorte ist reducirtes und weissglänzendes Silber.

Mercurius præcipitatus ruber, mit *sale tartari* destillirt, giebt kein Sublimat, sehr wenig *aerem fixum*, viel Vitriolluft und *mercurium vivum*.

Eisenfeile, in *aqua forti* solvirt und die efferv. Luft in Blase gefangen, giebt ein phlogistisirtes *acidum nitri*, kein *aer fixus*.

Terra aluminis cum acido vitrioli saturata ist ein Præcipitat, giebt mit *alkali* und Phlogiston *hepar sulphuris*. Aber Thon mit *alkali* und Phlogiston giebt kein *hepar sulphuris*. Dieses vorige Præcipitat solvirt sich nicht in Geringsten in Wasser.

Der flüchtige *spiritus nitri elasticus*, wenn selbiger in einer Blase mit einer andern, mit ordin. Luft gefüllten Blase umgegeben ist, so wird die äussere Luft das Feuer nach einigen Tagen auslöschen.

Der *spiritus salis*, mit *magnesia nigra et gummi arab.* digerirt, riecht nur sehr wenig volatil, macht auch *aerem fixum* los.

Die Goldsolution wird von phlogistisirter Luft nicht reducirt; auch die Eisenluft, wenn dieselbe über der *sol. auri cum oleo tartari mixt.* steht, macht keine Änderung oder Goldfällung.

Es wurde die aus der *magnesia nigra cum acido vitrioli* præcipitirte Erde mit *alkali* und Kohlenpulver zum *hep. sulphuris* geschmolzen, in Wasser solvirt, und das Præcipitat edulcorirt. Solvirte sich in *acido nitri;* diese Solution abgeraucht, gab kleine Krystalle.[1]

[1] Hier folgt ein ausführlicher Bericht über Experimente mit »der besonderen Erde der *magnesiæ nigræ*», d. h. mit der Baryterde. Ein Bericht über diese Versuche kommt schon in den Briefen vor, weshalb das meiste davon hier ausgeschlossen worden ist. (*N.*)

Die Solution der besonderen Erde, in *acido nitri* krystallisirt, habe mit gelinder Hitze calcinirt. Die Krystalle, sie fliessen im Anfange, nachgehends wurden sie bläulich; solvirten sich in *acido nitri* mit etwas Effervescens und præcipitirten sich mit *acido vitrioli*. (Ich glaube diese calcinirte Erde solvirt sich auch in Wasser).

Alkali fixum purum geschmolzen, giebt eine Solution, welche in der Hitze gelatinirt. (Sollte dieses Gelatiniren vom Tiegel kommen?) Ja, denn *alkali*, in Eisen geschwind geschmolzen, giebt nicht *gelatinam*.

Die *terra accident.* in *magnesia nigra* wird erhalten, wenn die *magn. nigra cum oleo vitrioli* durch Calcination solvirt wird. Die zurückbleibende Erde in Tiegel mit *alkali fixo et phlogiston* zu *hep.* geschmolzen, in Wasser solvirt, das gefallene Præcipitat edulcorirt, in *acido nitri* solvirt, evaporirt, so fallen Krystalle und gelatinirt sich alles. Wieder in Wasser solvirt, filtrirt, edulcorirt, abgeraucht und krystallisirt, lösen sich diese Krystalle in Wasser, doch langsam, und muss die Erde mit einem reinen *alkali* præcipitirt werden. Diese Erde edulcorirt: 1. fliesst vor dem Blasrohr zu einer schwarzen Schlacke. Dieses Glas solvirt sich in *acido nitri* mit Effervescens; 2. in der Hitze wird sie grünlich, effervescirt doch mit *acidis*. 3. Im Boraxglas effervescirt sie und macht ein milchiges Glas, welches in Fluss klar ist. 4. Das *alkali* solvirt sie nicht. Aus der Solution in *acido nitri* wird sie weder mit der Phosphor- oder der Weinsäure præcipitirt, und obgleich zureichlich *acidum phosph.* zugegossen, macht doch die Vitriolsalze sie wieder præcipitiren. 5. Wird die Solution in *acido nitri* stark calcinirt, so wird diese Erde grünblau, *ratione* der wenigen noch darin sitzenden *magnesiæ nigræ*, und scheint als wenn diese Erde könnte die *magn. nigram* solviren. Dieses Residuum calcinirt, effervescirt mit *acido nitri*, scheint sich ein wenig in Wasser zu solviren, denn der *mercurius dulcis*

wurde schwarz, bekam auch eine Haut nach Art des Kalkwassers. Diese Erde solvirt sich in *acido phosphori*, zum Theil fällt sie (da das *acidum phosph.* die Solution dieser Erde in *acido nitri* trübt, so hat sie *acidum vitrioli* bei sich); eben auch so in *acido tartari.*

Die *sol. magn. nigræ* in *acido salis* lässt sich mit *alkali volatili puro* præcipitiren. Dieses Præcipitat, mit Salmiak gemischt, treibt das *sal volatile* weg und wird klar solvirt. Wird *acidum salis* zu der erste Solution gemischt, so præcipitirt das *alkali volatile* es nicht. Es muss also ein flüchtiges *acidum salis* in der *sol. magn. nigræ* in *acido salis* vorhanden sein.

Das *sal acetosellæ* præcipitirt das Kalkwasser aus der sauren Solution, zum Beispiel aus Wasser, welches mit sehr wenig Kalkerde verbunden ist. Wenn aber das *acidum vitrioli vel commune.* prædominirt, so wird das Præcipitat wieder solvirt. So geht es auch mit der *sol. magn. nigræ phlog.* in *acidis.*

Die mit Schwefel verbundene *magnesia nigra* hält sich auch bei stärkestem Feuer, dass das Glas fliesst. Wird *magn. nigra phlog. et cum aere fixo* combinirt, mit Schwefel gemischt und destillirt, so geht *aer fixus* in die Blase, und zwar viel, und eine Quantität *spirit. vitrioli volat.* Residuum ist grünlich. Die *sol. sulph. phlog. cum aere fixo* in Wasser lässt ihr stinkendes Schwefel an *magn. nigr.* und macht eine gelbe Solution, welche geschmacklos; mit *acidis* præcipitirt sich der Schwefel. Auch in der Luft für sich præcipitirt sich der Schwefel. Wird der *spiritus elast. ex sulphure phlog. et aere fixo*, mit *magn. nigra* in *spiritu salis* solvirt *et cum alkali volatili* præcipitirt, gemischt, so setzt sich dieser *spiritus elast.* daran, verliert dann Geruch und lässt sich mit der *magnesia nigra* calciniren; effervescirt nachgehends mit *acidis.* Wird eine wahre, in verschlossenem Tiegel calcinirte *calx viva* mit *pulvere sulphuris* auf

selbige Art calcinirt, bekommt man auch ein mit *acidis* efferv. *mixtum*, welches sich wie das mit *magn. nigra* dargestellte verhält. Kommt aber in diesen *spirit. elast. sulphuris* Wasser und *calx viva pura*, so absorbirt sich dieser *spiritus* und macht den Kalk sehr solubel. [1]

Wird *oleum tereb.* tropfenweis in *spiritu nitri fum.* getröpfelt, und die Mischung in kaltem Wasser gehalten, so entsteht ein dickes harziges Wesen welches roth ist, so wie auch die warmen Dünste; calcinirt giebt eine Kohle, welche eine nach Verbrennen weisse Erde giebt.

Die Luft, welche mit den Dünsten der Flusspathsäure verbunden und in Wasser sich solvirt, ist nicht geändert.

Aqua regis ex acido salis et nitri parata solvirt *per coct.* Arsenik, und dieser Arsenik hält nach der Evaporation das Feuer aus und schmilzt nicht; ist *acidum arsenicum.*

Succus citri, mit *magnesia nigra* gekocht, effervescirt, macht eine klare Solution und ein weisses Præcipitat. Dieses Præcipitat solvirt sich meist in *oleo vitrioli*, giebt Selenit und wenig Kieselerde.

Succus citri, ebenso mit *spiritu nitri* tractirt, giebt nur wenig Præcipitat mit Kalkwasser. Auch das *acidum tartari* macht den *spiritum nitri* auf die Letzte roth; so wohl vorhero als auch nun præcipitirt diese Säure das Kalkwasser.

Werden *magnesia nigra*, *saccharum* und *spiritus vitrioli* gekocht, so entsteht nicht dieses *acidum aquam calcis præcipitans.* Denn ich habe alles mit *alkali* saturirt. (Das *acidum sacchari* mit *spiritu nitri*, wenn es mit *alkali crystall.* saturirt ist, præcipitirt Kalkwasser). Auch bekommt man nicht dieses *acidum*, wenn in der Stelle von *spiritu vitrioli spiritus salis* gebraucht wird. Wird die mit *acido vitrioli* entstehende Luft (wenn dieses *acidum vitrioli* nämlich mit *magn. nigra et*

[1] Hierauf folgt ein Bericht über die Versuche, auf welche sich SCHEELES Abhandlung über Arsenik und die Säure desselben gründet. (*N.*)

saccharo gekocht wird) in eine Blase gefangen, ist nur wenig, und ist *aer fixus*. Es giebt aber dieser Solution einen sauren Geruch, und wenn diese Solution destillirt wird, bekommt man ein *acidum*, welches mit *lithargyro* eine süsse Solution macht. *Spiritus vitrioli*, mit *saccharo* destillirt, wird braun und giebt eben ein solches *acetum*. Wird *spiritus nitri* mit *magn. nigra et saccharo* digerirt, so effervescirt es, und die Solution ist saturirt, während die Solution mit *spiritu vitrioli* sauer ist, obgleich *saccharum et magnesia nigra* noch vorhanden.

Die durch *spiritu vitrioli* erhaltene Eisenluft geht nach und nach gänzlich durch die Blase. In verschlossenem Kolben ist die Luft im Kolben mit Eisenluft gemischt und sonsten nicht geändert.

Das Residuum des *spiritus nitri dulcis* krystallisirt nicht mit *alkali fixo*.

Saccharum mit *spiritu vitrioli* gekocht, coagulirt sich ein braunes, kohliges Wesen. Mit *alkali* saturirt, præcipitirt nicht Kalkwasser.

Das *oleum vitrioli* wird durch Digestion mit den Krystallen des Resid. *spiritus nitri dulcis* ein wenig braun, effervescirt, und wenn dieses aufgehört, so ist das *sal* destruirt, aber diese Krystalle, mit *spiritu vitrioli* gekocht, werden nicht destruirt.

Spiritus nitri, mit *aceto æruginis* destillirt, lässt kein Residuum, præcipitirt nicht das Kalkwasser. *Acetum æruginis*, mit *magnesia nigra pura* zum öftern abstrahirt, löst sie endlich auf.

Das dicke Residuum des *spiritus nitri dulcis*, welches sich nicht mehr krystallisiren will, wenn man einige Tropfen *spiritus nitri* zugiesst und eine halbe Stunde digerirt, so wird nach dem Erkalten sich selbiges krystallisiren.

Werden *spiritus vini*, *spiritus vitrioli et magn. nigra* destillirt, geht ein wenig *aer fixus* in die Blase. Der *spiritus*

riecht wie *spiritus nitri dulcis*. Das *acidum vitrioli* ist saturirt. Wird etwas *oleum vitrioli* zugegossen und destillirt, so geht ein schwarzes *acetum* über.

Acidum arsenici, mit *magnesia nigra* destillirt, gab ein wenig Vitriolluft, in welcher Feuer schön brannte; sehr wenig *aer fixus*.

Die *sol. flor. virid. æris* giebt mit *alkali* ein blaues Präcipitat. Das Kupfer wird bei der Destillation der *flor. virid. æris* reducirt. Das Residuum wird von *acido salis* in verschlossenem [Glase] langsam solvirt, lässt auch Schwarzes zurück. Diese Solution ist wie Wasser. An der Luft wird sie blau und lässt eine weisse Kupfererde fallen. Auch wird Luft absorbirt. Die weisse Solution præcipitirt sich mit *alkali fixo* gelb, aber mit *alkali volat.* wird sie an freier Luft blau.

Als *magnesia alba* mit *spiritu nitri* saturirt und destillirt wurde, ging auf die Letzte das *acidum nitri* von der *magn. alb.* in eine mit *mixt. calcis vivæ* angefeuchtete Blase, und eine gute Quantität Luft, welche der Vitriolluft in allem gleich war. Das Feuer brannte sehr schön in selbiger. Und ebenso ging es, als zwei Drachmen Salpeter in einer Retorte und Blase destillirt wurden, denn so lange das *nitrum* nicht recht glühte, ging nichts über, als aber die Hitze vermehrt wurde, kam es ins Kochen, und eine reine Vitriolluft ging über, ohne *acido nitri* oder *aere fixo*. Als der *mercurius sublimatus* mit *oleo tartari* præcipitirt wurde und edulcorirt, gab es ein braunes Präcipitat, welches bei der Destillation in einer Blase, ehe es zum Glühen kam, einen *mercurium dulcem* im Halse gab. Als aber die Retorte glühte, gab es eine Luft, welche der Vitriolluft ganz gleich war. Der *mercurius vivus* sass im Halse, und war sehr wenig

Residuum. Aber da auch *aer fixus* in dem *mercurio præcipitato* sass, so musste auch ein wenig *aer fixus* in der Blase sein. Als aber dieser *mercurius præcipitatus* mit *fuligine* destillirt wurde, gab er bloss *aerem fixum*.

Anm. Zur Bestimmung des Alters dieser Aufzeichnungen hat man:

1) den Bericht über die Versuche mit *Magnesia nigra*. Diese Aufzeichnungen sind also *nach* der Uebersiedelung nach Upsala, d. h. nach dem Herbst 1770 geschrieben.

2) die Angabe, dass ausgefällte Kieselsäure sich in Schwefelsäure nicht auflöst, sowie den Bericht über einen der Versuche, durch welche SCHEELE dargethan hat, dass der Kiesel, welcher beim Schmelzen von reinem feuerbeständigem Alkali in einem thönernen Tiegel erhalten wird, von dem Tiegel herrührt. Das erstere wurde GAHN im Januar 1773 (N:o 14, S. 68), das letztere am 16. November 1772 (N:o 22, S. 101) mitgetheilt.

Die hier angeführten Experimente datiren also von 1771—1772. SCHEELE hatte damals das Sauerstoffgas, welches er noch *aer vitriolicus*, nennt, durch Glühen von Quecksilberoxyd, von Silbercarbonat, von Magnesiumnitrat, von Salpeter und von Arseniksäure mit Magnesia nigra isolirt. Er wusste, dass dieses Gas geruch- und geschmacklos war, dass es die Verbrennung lebhaft unterhält und dass es einen Bestandtheil der atmosphärischen Luft bildet.

Lateinische Kunstausdrücke,

in Scheeles Briefen und Aufzeichnungen angewendet.

Acetatus, essigsauer.
Acetum oder *Acidum æruginis*, Essigsäure, aus Kupferacetat bereitet.
Acetum cerussæ, essigsaures Bleioxyd, Bleiacetat.
Acetum lithargyri, basisches essigsaures Bleioxyd.
Acetum minii, basisches essigsaures Bleioxyd.
Acidum acetosellæ, Acetosellsäure, Oxalsäure.
Acidum arsenici, Arseniksäure.
Acidum berolinense, Cyanwasserstoffsäure.
Acidum boracis, Borsäure.
Acidum cerussæ, Bleiacetat.
Acidum citri, Citronensäure.
Acidum fluoris, Flusspathsäure.
Acidum formicarum, Ameisensäure.
Acidum lignorum, Holzessig.
Acidum lithargyri, siehe *acetum lithargyri*.
Acidum nitri, *acid. nitrosum*, Salpetersäure.
Acidum nitri maxime volatile, Stickstoffoxyd.
Acidum nitri phlogistisatum, salpetrige Säure.
Acidum phlogistisatum, hiermit ist auf Seite 452 salpetrige Säure bezeichnet.
Acidum phosphori, Phosphorsäure.
Acidum pingue Meyeri. Eine vermeinte Säure, von welcher angenommen wurde, dass sie den kohlensauren Kalk und die kohlensauren Alkalien in kaustische verwandelte.
Acidum sacchari, Zuckersäure, Oxalsäure.
Acidum sacchari lactis, Milchzuckersäure.
Acidum salis, *acid. salis communis*, Salzsäure.
Acidum salis dephlogistisatum, Chlor.
Acidum tartari, Weinsäure.
Acidum vitrioli, Schwefelsäure.
Acidum vitrioli phlogistisatum, schweflige Säure.
Acidum volatile sulphuris, schweflige Säure.
Aeratus, kohlensauer.
Aer fixus, gewöhnlich Kohlensäure. Anfangs bezeichnete Scheele damit auch Wasserstoffgas und andere Gase, welche aus festen Stoffen entwickelt werden (vergl. Scheeles P. M. an Gahn S. 38).
Aer hepaticus, Schwefelwasserstoff.
Aer inflammabilis, brennbares Gas, Wasserstoffgas.
Aer nitri, Salpeterluft, Sauerstoffgas, zuweilen aber niedrige gasförmige Oxydationsgrade von Stickstoff.
Aer nitrosus, gasförmige niedrige Oxydationsgrade von Stickstoff.
Aer purus, Sauerstoffgas.
Aer vitalis, Lebensluft, Sauerstoffgas.
Aer vitriolicus (*vitrioli*), Scheeles erster Name für Sauerstoffgas. S. 348 Wasserstoffgas.

Aether nitri, Salpeteraether.
Aether vitrioli, Aethylaether.
Aethiops martis oder *martialis*, Eisenoxydoxydul.
Algaroti (*Algerothi*) *pulvis*, Antimonoxychlorid.
Alkali fixum, feuerfestes Alkali.
Alkali fixum aeratum, Alkalicarbonat.
Alkali fixum causticum, kaustisches Alkali.
Alkali fixum crystallisatum, Alkalicarbonat.
Alkali minerale, Mineralalkali, Natron.
Alkali phlogistisatum, Ferrocyankalium oder Ferrocyannatrium.
Alkali salinum, Chlorkalium oder Chlornatrium.
Alkali tartarisatum, Alkalitartrat.
Alkali vegetabile, vegetabilisches Alkali, Kali.
Alkali volatile, Ammoniak.
Alkali volatile aeratum phlogistisatum, ein Name, mit welchem Scheele den färbenden Stoff im Berlinerblau zu bezeichnen gedachte, den er aber als zu lang verwarf.
Alkali volatile causticum, kaustisches Ammoniak.
Alkali volatile crystallisatum, kohlensaures Ammoniak.
Alkali volatile phlogistisatum, Extract aus Berlinerblau mit Ammoniak.
Alkali volatile tartarisatum, Ammoniumtartrat.
Alumen, Alaun.
Ammoniacum causticum, kaustisches Ammoniak.
Amylum, Stärke.
Antimonium crudum, Schwefelantimon.
Antimonium diaphoreticum, Schwefelantimon, mit Salpeter detonirt, die Masse geschmolzen und pulverisirt, giebt *ant. diaphor. non ablutum.* Wird die geschmolzene Masse, während sie warm ist, ausgelaugt, so setzt sich aus der Flüssigkeit *ant. diaphor. ablutum.* ab. Die Lösung enthält, nachdem die krystallisirbaren Salze auskrystallisirt worden, *nitrum antimoniatum*, und Säuren fällen daraus *materia perlata.*
Aqua aerata, kohlensaures Wasser.
Aqua calcis, Kalkwasser.
Aqua fortis, Salpetersäure.
Aqua regis, Königswasser.
Argentum corneum, Chlorsilber.
Arsenicum, arsenige Säure (nicht metallischer Arsenik).
Atramentum sympatheticum, sympathetische Dinte.
Auratum antimonii, Schwefelantimon.
Axungia porci, Schweinefett.

Bolus, Thon.
Butyrum, Butter.
Butyrum antimonii, Antimontrichlorid.
Butyrum arsenici, Arsenikchlorid.

Caeruleum berolinense, Berlinerblau.
Calcinatus, calcinirt, geröstet.
Calx aerata, Calciumcarbonat.
Calx mercurii, Quecksilberoxyd.
Calx mercurii nitrata, Quecksilberoxydnitrat.
Calx saccharata, Calciumoxalat.
Calx salsa, Chlorcalcium.
Calx saturni, Bleioxyd.
Calx tartarisata, Calciumtartrat.
Calx viva, ungelöschter Kalk.
Caput mortuum, das in der Retorte nach Abscheidung des Flüchtigen (*spiritus*) durch Destillation oder Sublimation Zurückgebliebene.
Cera, Wachs.
Cerussa, Bleiweiss.
Cineres clavellati, Pottasche.
Colatio, Filtrirung.
Colcothar vitrioli. Rückstand bei Destillation von Schwefelsäure aus Eisenvitriol.
Colla piscium, Hausenblase.
Cornu cervi ustum, gebranntes Hirschhorn.
Cremor tartari, gereinigter Weinstein oder saures Kaliumtartrat.
Creta, Kreide.

Crocus martis, Eisenoxyd.
Crocus martis Stahlii, in besonderer Weise präparirtes unreines Eisenoxyd (vergl. S. 4, Note).
Crystalli montani, Bergkrystall, Quarz.
Cuprum acetatum, Kupferacetat.

Fel vitri, Glasgalle, oder schaumartige Schlacke, welche sich beim Glasschmelzen bildet.
Flores benzoes, Benzoesäure.
Flores viridis æris, krystallisirtes Kupferacetat.
Flores zinci, Zinkblume, Zinkoxyd.
Fluxus niger, schwarzer Fluss, durch Verpuffen von Weinstein mit Salpeter erhalten.
Fuligo, Russ.

Gelatina cornu cervi, Hirschhorngallerte.
Globuli martiales, Pillen, Eisenoxydkaliumtartrat enthaltend.

Hepar antimonii, Alkalisulfantimoniat.
Hepar salinum, Schwefel, mit Kaliumcarbonat geschmolzen.
Hepar sulphuris, Schwefelalkali.
Hepar sulphuris calcareum, Schwefelcalcium.
Hepar sulphuris oleosum, flüssiger Schwefelwasserstoff.
Hepar sulphuris salinum, Schwefel, mit Kaliumcarbonat geschmolzen.

Infusum gallarum, Galläpfelaufguss.

Kermes minerale, Mischung von Schwefelantimon und Antimonoxyd.

Lac sulphuris, Schwefelmilch. Fein zertheilter, aus Flüssigkeiten gefällter Schwefel.
Lapis infernalis, Silbernitrat.
Lapis percarum, Knochen von *Perca fluviatilis*.
Lapis porcorum, ein Concrement bei einigen im südöstlichem Asien vorkommenden Thieren, welches als ein äusserst werthvolles Heilmittel betrachtet und zu sehr hohen Preisen verkauft wurde.
Lapis prunellæ, geschmolzene Mischung von Salpeter und etwas Kaliumsulfat.
Lapis suillus, Stinkstein.
Limatura, Feilspähne.
Liquor anodynus Hoffmanni, *liquor mineralis Hoffmanni*. Aether, mit Alkohol vermischt.
Liquor martis probatorius, Cyanwasserstoff enthaltende Flüssigkeit zur Prüfung auf Eisen.
Liquor silicis, Kieselflüssigkeit.
Lithargyrum, *Lithargyrium*, Bleiglätte, Bleioxyd.
Lixivium causticum, Lösung von Alkalihydrat.
Lixivium ferri probatorium, *liquor martis probatorius* (Bereitung S. 33).
Lixivium sanguinis, Blutlauge.
Luna cornea, Chlorsilber.

Magnesia, Magnesia.
Magnesia alba, basisches Magnesiumcarbonat.
Magnesia nigra, Braunstein.
Magnesia nigra dephlogistisata, oxydirter Braunstein, Mangansäure.
Magnesia nigra phlogistisata, Manganoxydul.
Materia caloris, die Wärme.
Materia perlata, Antimonsäurehydrat, siehe *antimonium diaphoreticum*.
Mel, Honig.
Menstruum, Lösungsmittel.
Mercurius, Quecksilber.
Mercurius cosmeticus, siehe *Mercurius præcipitatus albus*.
Mercurius dulcis, Calomel, Quecksilberchlorür.
Mercurius dulcis nitratus, Quecksilberoxydulnitrat.
Mercurius dulcis vitriolatus, Quecksilberoxydulsulfat.

Mercurius flavus, basisches Quecksilbersulfat.
Mercurius fulminans, Knallquecksilber,
Mercurius præcipitatus albus, weisses Quecksilberpræcipitat, ein Niederschlag von wechselnder Zusammensetzung, welche mittelst Kaliumcarbonat aus einer Mischung von Quecksilberchlorid und Salmiak erhalten wird.
Mercurius præcipitatus ruber, *mercurius ruber*, Quecksilberoxyd.
Mercurius sublimatus corrosivus, Quecksilberchlorid.
Mercurius sublimatus dulcis, Quecksilberchlorür.
Mercurius vitæ, Algarothpulver.
Mercurius vivus, *Mercurius currens*, Quecksilber.
Minium, Mennige.
Mucilago, schleimige Flüssigkeit.

Nitratus, salpetersauer.
Nitrum antimoniatum, Präparat, beim Verpuffen von Schwefelantimon mit Salpeter erhalten, siehe *antimonium diaphoreticum*.
Nitrum calcis, Calciumnitrat.
Nitrum cubicum, Natronsalpeter oder Natriumnitrat.
Nitrum flammans, Ammoniumnitrat.
Nitrum phlogistisatum, salpetrigsaures Kali oder Kaliumnitrit.
Nitrum prismaticum, Kalisalpeter, Kaliumnitrat.

Oleum amygdali, Mandelöl.
Oleum animale Dippeli, *oleum animale*, Öl, bei der Destillation von Hirschhorn erhalten.
Oleum caryophyllorum, flüchtiges Nelkenöl.
Oleum cornu cervi, Öl, bei der Destillation von Hirschhorn erhalten.
Oleum expressum, Öl, durch Pressen erhalten.
Oleum lini, Leinöl.
Oleum olivi, Olivenöl.
Oleum sulphuris, S. 152 anstatt *oleum vitrioli*.
Oleum tartari, concentrirte Lösung von Kaliumcarbonat.
Oleum tartari per deliquium, Lösung von Kaliumcarbonat, durch Zerfliessen des Salzes erhalten.
Oleum terebinthinae, Terpentin.
Oleum vini, Weinöl (*quinta essentia vegetabilis*), Product, gegen Ende der Destillation des Alkohols mit Schwefelsäure erhalten.
Oleum vitrioli, Vitriolöl, concentrirte Schwefelsäure.

Phlogiston, hypothetischer Stoff, von welchem man glaubte, dass sich die Metalloxyde mit ihm verbinden, um Metalle zu bilden. Oft bezeichnet Scheele Kohle mit diesem Namen.
Phlogiston elasticum, Scheeles erster Name für Wasserstoffgas.
Phosphorus Balduini, Balduins Phosphor, geschmolzenes Calciumnitrat.
Phosphorus urinæ, Phosphor aus Harn bereitet.
Plumbago, Reissblei, Graphit.
Plumbum corneum, Chlorblei.
Principium salinum, ein hypothetischer Urstoff, vom welchem man annahm, dass er als Bestandtheil in allen Salzen enthalten sei.

Rasura, Spähne.
Regulus antimonii martialis, Antimon, durch Reduction von Schwefelantimon mit Eisen erhalten.
Regulus magnesiæ, metallisches Mangan.
Resina, Harz.
Resina elastica, Kautschuk.
Rubini salmiaci, Name, mit welchem Scheele Krystalle bezeichnete, die bei Zusatz von Salmiak aus eisenhaltigem Scheidewasser auskrystallisirten.

Saccharum saturni, Bleizucker, Bleiacetat.

Sal absorbens, Salz von einer Erde.
Sal acetosellæ, Acetosellsalz, saures Kaliumoxalat.
Sal alembrothi, Quecksilberchloridchlorammonium.
Sal alkali causticum, kaustisches Kali oder Natron.
Sal amarum, Bittersalz, Magnesiumsulfat.
Sal ammoniacum, Salmiak, Chlorammonium.
Sal ammoniacum fixum, Chlorcalcium.
Sal ammoniaci fluoris, Fluorammonium. S. 138 Kieselfluorammonium.
Sal ammoniacum Glauberi, Ammoniumsulfat.
Sal ammoniacum secretum Glauberi, Ammoniumsulfat.
Sal anglicum, englisches Salz, Magnesiumsulfat.
Sal benzoes, Benzoesäure.
Sal commune, Kochsalz.
Sal cornu cervi, saures Ammoniumcarbonat.
Sal digestivum, Chlorkalium.
Sal fixum, *sal ammoniacum fixum*, Chlorcalcium.
Sal fusibile, *sal microcosmicum*, Natriumammoniumphosphat.
Sal gemmæ, Chlornatrium.
Sal Glauberi, Glaubersalz, Natriumsulfat.
Salia media terrestria, Salze von Erden.
Sal martis, Eisenvitriol.
Sal medium, Mittelsalz. »Die Salze« wurden zu Scheeles Zeit in Säuren, Alkalien und neutrale oder Mittelsalze eingetheilt.
Salmiak secretum, Ammoniumsulfat.
Sal microcosmicum, Phosphorsalz, Natriumammoniumphosphat.
Sal mirabile, Glaubersalz, Natriumsulfat.
Sal perlatum, Natriumphosphat.
Salpeter cubicum, Natronsalpeter, Natriumnitrat.
Sal phlogistisatum, Blutlaugensalz, Ferrocyankalium.
Sal secretum Glauberi, Glaubersalz, Natriumsulfat.
Sal sedativum, Sedativsalz, Borsäurehydrat.
Sal Seignette, Seignettesalz, Kaliumnatriumtartrat.
Sal soda, Natriumcarbonat.
Sal tartari, Kaliumcarbonat.
Sal volatile ammoniaci, Ammoniumcarbonat.
Sal volatile siccum, Ammoniumcarbonat.
Sapo venetus, venetianische Seife.
Saturnus corneus, Chlorblei.
Scoria, Schlacke.
Sebum, Talg.
Selenit, Gips.
Selenites ferri, hiermit scheint Scheele Eisenoxydul- und Eisenoxydtartrat bezeichnet zu haben.
Selenites tartari, Calciumtartrat.
Serum lactis, Molken.
Solutio lunæ, Silberlösung.
Spiritus, das, was sich bei der Destillation oder Sublimation verflüchtigt, vergl. *caput mortuum*.
Spiritus aceti, Essigsäure.
Spiritus ammoniacus causticus, kaustisches Ammoniak.
Spiritus cornu cervi, saures Ammoniumcarbonat.
Spiritus elasticus sulphuris, schwefelhaltiges Gas (sowohl Schwefelwasserstoff wie schweflige Säure).
Spiritus nitri, Salpetersäure.
Spiritus nitri dulcis, Mischung von Salpetersäure und Alkohol.
Spiritus nitri volatilis, Stickstoffoxyd.
Spiritus salis, Salzsäure.
Spiritus salis ammoniaci, Ammoniumcarbonat.
Spiritus salis amm. sulphureus, Schwefelwasserstoff — Schwefelammonium.
Spiritus salis fumans, rauchende Salzsäure.
Spiritus sulphuris, schweflige Säure.
Spiritus sulphuris elast. inflamm., Schwefelwasserstoff.

Spiritus sulphuris volatilis, schweflige Säure.
Spiritus tartari, Pyroweinsäure.
Spiritus vini, Alkohol.
Spiritus vitrioli, verdünnte Schwefelsäure.
Spiritus vitrioli volatilis, schweflige Säure.
Spiritus vitrioli volat. clast.; schweflige Säure.
Succus aconiti, Saft von *Aconitum*.
Succus menthæ crispæ, Saft von Krausemünze.
Succus strammonii, Saft von *Stramonium*.
Succus tamarindorum, Tamarindensaft.
Sulphur auratum (*antimonii*), Schwefelantimon.
Syrupus violarum, Veilchensyrup.

Tartarisatus, weinsauer.
Tartarus, Weinstein.
Tartarus albus, gereinigter Weinstein, saures Kaliumtartrat.
Tartarus causticus, kaustisches Kali.
Tartarus emeticus, weinsaures Antimonoxydkali.
Tartarus salis ammoniaci, Ammoniumtartrat.
Tartarus solubilis, neutrales Kaliumtartrat.
Tartarus tartarisatus, neutrales Kaliumtartrat.
Tartarus vitriolatus, Kaliumsulfat.
Terra, Erde, bei Scheele oft das Oxyd eines Metalls, z. B. *terra mercurii*, *argenti*, *martis*.
Terra absorbens salis communis, Erde, welche Kochsalz verunreinigt.
Terra aluminis, Thonerde.
Terra animalis, Knochenerde.
Terra argenti, Silberoxyd.
Terra calcis, Kalkerde.
Terra foliata tartari, Kaliumacetat.
Terra martis, Eisenoxyd oder Eisenoxydul.
Terra martis semi dephlogistisata, Eisenoxydul.
Terra mercurii, Quecksilberoxyd.
Terra molybdænae, Molybdänsäure.
Terra ponderosa, Baryterde.
Terra ponderosa nitrata, Bariumnitrat.
Terra ponderosa phlogistisata, Niederschlag mittelst Ferrocyanammonium aus einer Barytlösung, Ferrocyanbarium.
Terra ponderosa vitriolata, Bariumsulfat.
Terra salis anglicani, Magnesia.
Terra saturni, Bleioxyd.
Terra silicea, Kieselsäure.
Tinctura antimonii, kaustisches Kali, in Alkohol aufgelöst.
Tinctura gallarum, Galläpfeltinctur.
Tinctura martis tartarisata Stahlii, Tinctur, durch Kochen von Eisenfeile in einer Lösung von Weinstein erhalten.
Tinctura tartari, Lösung von kaustischem Kali, aus Weinsteinalkali bereitet.
Turpethum minerale, basisches Quecksilberoxydsulfat.

Vitriolatus, schwefelsauer.
Vitriolum album, Zinkvitriol.
Vitriolum cupri, Kupfervitriol.
Vitriolum de Cypro, cyprischer Kupfervitriol.
Vitriolum martis, Eisenvitriol
Vitriolum saturni, Bleivitriol.
Vitriolum veneris, Kupfervitriol.
Vitrum antimonii, Antimonglas, Antimonoxysulfid.
Vitrum saturni, *vitrum plumbi*, Bleiglas.

Register.

Da es bei der unsicheren Terminologie, welche zu Scheeles Zeit herrschte, schwer sein dürfte, sich in den obigen Briefen und Aufzeichnungen mit einem in der gewöhnlichen Weise ausgearbeiteten Register zurecht zu finden, so habe ich den chemischen Theil des unten stehenden Inhaltsverzeichnisses so geordnet, dass alle chemischen Versuche auf gewisse Hauptrubriken, wie *Alkali*, *Ammoniak*, *Baryt*, *Cyan*, *Eisen* u. s. w. vertheilt sind, und dass sie hier in chronologischer Ordnung folgen. Das Verzeichniss umfasst natürlich nicht Scheeles gedruckte Arbeiten. Da aber die meisten chemischen Experimente, welche in ihnen angeführt werden, in den hier veröffentlichten Briefen und Laboratoriumsaufzeichnungen wenigstens beiläufig erwähnt sind, so hoffe ich, dass diese Anordnung einen leicht übersichtlichen und nicht allzu unvollständigen Beitrag zur Kenntniss von Scheele als chemischem Forscher liefern wird.

Achard, Fr. C., 339, 356.

Acidum pingue Meyeri, 20, 24, 31.

Aether, Abscheidung von Alkohol [im Frühjahr 1770] 46; — Veränderung, wenn er eine längere Zeit verwahrt wird [im Frühjahr 1770] 46; — Bestimmung der Menge, welche aus einer gewissen Menge Alkohol erhalten wird [7. Febr. 1777] 287; — Scheele ist es nicht geglückt, Aether mit Essigsäure aus Alkohol darzustellen [28. Sept. 1781] 333; — Bereitung von Essigaether [3. Oct. 1781] 335; — Schwierigkeit, Essigaether darzustellen [2. Nov. 1781] 337.

Alingsås, die Frage von der Uebersiedelung dahin, 263.

Alkali, Destillation von kaustischem Alkali mit Kohlen [im Frühjahr 1770] 47, 448; — Alkalibicarbonat fällt den Kalk nicht [im Frühjahr 1770] 42; — saures Alkalisulfat [Dec. 1771] 66; — Zersetzung von Alkalisulfat mit Salzsäure [Dec. 1771] 65; — Zersetzung von neutralem Kaliumtartrat und Seignettesalz mit Säuren [Dec. 1771] 64; — Bildung von Salpeter durch Behandlung von Alkalisulfat mit Salpetersäure [Dec. 1771] 62—67; — beide feuerbeständige Alkalien (alkalia fixa) können sich im Feuer verflüchtigen [1771—1772] 454; — dass geschmolzenes kaustisches Alkali eine Lösung giebt, die gelatinirt, beruht auf der Anfressung des Tiegels [1771—1772] 461; — die Angabe, dass Alkali durch wiederholtes Schmelzen in Thonerde verwandelt werde, ist unrichtig und auf der Anfressung des Tiegels beruhend [16 Nov. 1772] 104; — bei Schmelzen mit Sand wird aus feuerbeständigem Alkali Kohlensäure und aus Hepar sulphuris Schwefel ausgetrieben [Jan. 1773] 72; — Verbindungen von absorbirenden Erdarten mit Alkalien [1. März 1773] 112; — Versuch ein völlig reines Alkali darzustellen [26. Dec. 1774] 152.

Alströmer, P., 183.

Ameisen, der calcinirte Rückstand bei Destillation derselben enthält Kalk, phosphorsauren Kalk und etwas Alkali [26. Dec. 1774] 152; — Art und Weise, sie zu fangen [26. Dec. 1774] 152.

Ameisensäure, Destillation von Ameisensäure und von Ameisen [26. Dec. 1774] 152, [30. Aug. 1776] 189.

Ammoniak, Verhalten des Ammoniumcarbonats zu kaustischen Alkalien, zu Tinctura antimonii und zu Schwefelalkali [vor 1768] 435; — Ammoniakgas wird aus Spiritus cornu cervi erhalten, und dasselbe lässt sich anzünden [im Frühjahr 1770] 43; — es wird angenommen, dass es aus Alkali fixum und Phlogiston erzeugt wird [im Frühjahr 1770] 47; — wird vollständig von Salpetersäure und Magnesia nigra zersetzt [1771—1772] 454; — kohlensaures Ammoniak wird von glühenden Kohlen zersetzt [1771—1772] 458; — ist eine gewöhnliche Verunreinigung der Luft, besonders in Schlafzimmern [27. Jan. 1777] 274; — giebt mit Salpetersäure und Mangansuperoxyd Stickstoffgas [1. Febr. 1783] 359.

Antimon, Reactionen mit Schwefelwasserstoff [vor 1768] 416; — Antimonreaction mit Weinstein [vor 1768] 418; — Reactionen [vor 1768] 424, 442; — löst sich in einer Lösung von Schwefelalkali auf und fällt mit Säuren wieder aus [vor 1768] 428; — Antimonium diaphoreticum, Reactionen [28. März 1768] 20; — Destillation mit Kochsalz, mit Sublimat, mit Chlorblei und Chlorsilber [24. Mai 1776] 259; — Spuren von Antimonbutter können durch Destillation des Metalls in thönernem Tiegel mit Kochsalz erhalten werden [30. Aug. 1776] 265; — Bereitung von Algarothpulver [7. Febr. 1778] 287; — Bereitung von Tartarus emeticus [7. Febr. 1778] 287; — Bereitung von Antimonium diaphoreticum, 4.

Arsenik, eine Lösung von arseniger Säure wird von Schwefelwasserstoff mit gelber Farbe niedergeschlagen [vor 1768] 418; — Arseniksäure wird durch Einwirkung von Königswasser auf arsenige Säure erhalten [1771—1772] 463; — Einwirkung des Chlors auf arsenige Säure [28. März 1773] 76; — Arseniksäure, Reactionen derselben [28. März 1773] 77; — die Versuche mit der Arseniksäure abgeschlossen [6. März 1775] 375; — die Abhandlung hierüber Bergman überliefert [Sommer 1775] 158; — Arsenikwasserstoff [22. Dec. 1775] 170.

Asche, Bestandtheile [5. Febr. 1768] 15.

Balduins Phosphor, Scheele bittet Retzius um Aufschluss über die Bereitung desselben [1768] 23.

Baron, Hyacinthe-Theodore, Urtheil über Meyers Arbeit über Kalk, 34.

Baryt, »die besondere Erde in Magnesia nigra» [1771—1772] 455, 456; — »die besondere Erde aus Magnesia nigra» findet sich auch in Pflanzenasche [1771—1772] 457; — »Terra accidentalis in Maguesia nigra» [1771—1772] 461; — die spathähnlichen Krystalle, welche auf Braunstein vorkommen, enthalten die neue Erde, mit Schwefelsäure verbunden [28. Febr. 1774] 115, 243; — »die neue Erde in Magnesia nigra mechanice mixta» [1774] 115, 118, 243; — Scheele sendet Gahn Braunstein mit Krystallen, welche die neue Erde mit Schwefelsäure verbunden enthalten [28. März 1774] 118; — Gahn hat die Gegenwart derselben im Schwerspath entdeckt. Untersuchung dieses Minerals [16. Mai 1774] 121; — Bereitung von Baryterde [27. Juni 1774] 127; — Blutlauge fällt Blei, aber nicht eine Lösung von Schwerspatherde [27. Juni 1774] 126; — Zersetzung von Schwerspath. Schwerspath wird durch Auflösung von

Schwefelbarium in Salpetersäure regenerirt [27. Juni 1774] 128; — Bereitung von Barythydrat [im Sommer 1774] 131, 133; — ausführlicher Bericht über die Reactionen desselben [im Sommer 1774] 136—139, [9. März 1776] 247; — Destillation von ameisensaurem und salpetersaurem Baryt [im Sommer 1774] 134, 135; — Widerlegung von Gahns Angabe, dass die Schwerspatherde mittelst Blutlaugensalz niedergeschlagen werden kann [im Sommer 1774] 132; — Bariumnitrat ist ziemlich schwer löslich [12. Jan. 1776] 245; — geglühtes Bariumnitrat, Barythydrat [9. März 1776] 247; — die Baryterde unentbehrlich in der Chemie [29. März 1776] 253; — Kaliumbariumtartrat [29. März 1776] 174; — Schwerspath enthält etwas Kalk [10. Mai 1776] 177; — kohlensaurer Baryt ist etwas in Wasser löslich [22. März 1782] 345; — bemerkenswerthe Reactionen mit Ammoniumeisencyanür [5. April 1782] 347.

Baumé, Antoine, 19, 102, 174, 216, 238, 252.

Benzoe, Reactionen der Benzoesäure [vor 1768] 423.

Bergius, P. J., biographische Angaben über, 207; — 171, 183.

Bergman, Torbern, biographische Angaben über, 241; — Briefe von Scheele, 241—372; — Vorrede zu der Arbeit über Luft und Feuer, 280; — es ist ihm 1779 noch nicht bekannt, dass der Alaun Kali enthält, 143; — erwähnt in einem Briefe an Gahn Scheeles Aufsatz über Globuli martiales, 54; — Schwerstein von Bastnäs, 405; — wird 98, 100, 104, 106, 123, 136, 139, 147, 150, 172, 174, 175, 178, 183, 187, 198, 202, 205, 254, 303, 329, 330, 339, 353, 370, 375, 384, 387, 400, 410, erwähnt.

Berlinerblau, siehe Cyan.

Berzelius, J. Jacob, 49.

Black, Joseph, 34.

Blasensteine, Untersuchung [1776] 192, 269.

Blei, Bleiglas, Reactionen [vor 1768] 440; — das Verhalten der Mennige bei Erhitzung [vor 1768] 422; — Mennige und Bleiglätte nehmen Kohlensäure aus Ammoniumcarbonat auf [vor 1768] 440; — Reaction des basischen Chlorbleis mit kaustischem und kohlensaurem Alkali [vor dem Frühjahr 1770] 55, 56, 450; — Reactionen des Chlorbleis mit essigsaurem und basisch essigsaurem Bleioxyd [vor dem Frühjahr 1770] 55; — Zusammensetzung des Chlorbleis, des basischen Chlorbleis und mehrerer anderer Bleiverbindungen [vor dem Frühjahr 1770] 56; — Bleiacetat, Reactionen [im Frühjahr 1770] 45, [24. Mai 1776] 187; — Bleisuperoxyd (schwarze Mennige) mit Terpentin [1771—1772] 454; — Methode, kleine Mengen Blei in Metallegirungen zu entdecken [28. März 1774] 117; — Theorie der Bereitung von Bleiweiss [30. Aug. 1776] 190; — Bleivitriol löst sich in kaustischem Alkali und in Kalkwasser auf [4. October 1776] 267; — Reaction der Bleilösungen mit kohlensaurem Wasser [27. Jan. 1780] 306; — Darstellung von Bleisuperoxyd [5. April 1782] 349; — Scheele sendet Bergman braunes Minium (Bleisuperoxyd) [11. Sept. 1783] 366; — braune Mennige (Bleisuperoxyd) ist nichts Anderes als dephlogistisirter Bleikalk [2. April 1784] 369.

Blutwasser, scheint dieselbe Zusammensetzung wie Eiweiss zu haben [9. Juni 1781] 327.

Borsäure, ausführliche Untersuchung von Borax und Sedativsalz [vor 1768] 429; — Reactionen des Sedativsalzes [vor 1768] 414, 416; — der Borax besteht aus Alkali minerale und Sedativsalz [28. März 1768] 23; — das Sedativsalz ist eine besondere Säure. Reactionen desselben [22. April

1768] 28—30; — der Borax enthält Natron und Borsäure [1768] 28, 414; — Reactionen des Borax mit Kalk [im Frühjahr 1770] 45; — das Sedativsalz kann nicht nach Baumés Vorschrift aus Schweinefett, Thon und Wasser dargestellt werden [24. Mai 1776] 259.

Boulanger, C. L., 152; — hat Recht dass Flusspath Salzsäure enthält, doch nur in geringen Spuren [9. März 1776] 249.

Brandt, Georg, 23.

Broberg, 211.

Brownrigg, William, 336, 339. Erbietet sich, Sir Pringle eine Methode mitzutheilen, Luft in einen festen Stoff zu verwandeln, 334.

Bucholz, W. H. Seb., 49.

Cadet, Louis Claude, 30.

Causticum aus dem Feuer [28. März 1768] 20.

Cavendish, Henry, 54, 77, 162.

Cer, Untersuchung von Schwerstein von Bastnäs [18. Jan. 1782] 403, 405; — Untersuchung eines von Hising erhaltenen Steins, »Cronstedts rothen Schwersteins» (Cerit) [31. Mai 1782] 350.

Chlor, Chlorwasserstoffgas wird von Wasser mit Begehrlichkeit absorbirt [im Frühjahr 1770] 44; — eine Flasche, mit Chlorwasserstoffgas gefüllt, raucht mit Wassergas. Apparat um dieses zu zeigen [im Frühjahr 1770] 44; — dephlogistisirte Salzsäure löst Zinnober auf [1771—1772] 456; — dephlogistisirte Salzsäure wird durch die Einwirkung von Salzsäure auf Magnesia nigra erhalten. Reactionen und Eigenschaften derselben [28. März 1773] 76; —vollständig dephlogistisirte Salzsäure (Chlorsäure] fällt das Silber nicht aus seinen Lösungen [27. Juni 1774] 129; — dephlogistisirte Salzsäure [22. Dec. 1775] 169; — Reactionen der Salzsäure mit Salpeter [12. Jan. 1776] 245.

Clément und Désormes, 170.

Crell, L. F. Fr. von, 356, 367.

Cronstedt, Ax. Fr., 338, 351, 405.

Cruickshank, William, 170.

Cyan, Stoffe, welche beim Schmelzen von kohlensauren Alkalien blaufärbende Flüssigkeiten geben [vor 1768] 438; — auch Soda giebt bei Calcinirung mit Blut einen Stoff, welcher Eisenlösungen blau färbt [vor 1768] 417; — Extract aus Berlinerblau mit Ammoniak und Alkalien [vor 1768] 437; — Blutlaugensalz in geringer Menge in unreinem kohlensauren Kali und Natron [vor 1768] 439; — Bereitung von krystallisirtem gelben Blutlaugensalz (Ferrocyankalium) [vor1768] 438; — die blaue Farbenreaction tritt nur bei Zusatz von Säuren hervor [5. Febr. 1768] 16; — die blaue Farbe fällt nur mit Metallen, nicht mit Alkalien und Erdarten aus [5. Febr. 1768] 16; — Berlinerblau aus Soda giebt beim Schmelzen mit Salpeter Eisenoxyd [5. Febr. 1768] 16; — Asche und Soda geben mit Schwefelsäure und Eisenvitriol eine blaue Farbe [5. Febr. 1768] 15; — das Berlinerblau ist Eisenkalk, mit einem besonderen brennbaren Stoff vereinigt [5. Febr. 1768] 15; — der Liquor martis probatorius hat dieselben Eigenschaften, gleichviel ob er mit Kali- oder Natronsalzen bereitet ist [15. April 1768] 25; — Scheele sendet Retzius drei Lösungen, welche mit Eisen eine blaue Farbe geben [15. April 1768] 24; — Zusatz von Säure zur Blutlauge ist nothwendig, um die blaue Farbe mit Eisen zu erhalten [22. April 1768] 26; — das färbende Salz wird durch schwaches Glühen zerstört, beim Schmelzen aber von neuem gebildet [22. April 1768] 27; — das Berlinerblau enthält eine Art Säure, aber keine Salzsäure [22. April 1768] 27; — krystallirtes Blutlaugensalz [22. April 1768] 27; — Scheeles Antwort auf Retzius' Anmerkungen

in Betreff der übersandten Blutlauge [22. April 1768] 26; — Extract aus Berlinerblau mit Ammoniak [26. April 1768] 33; — Kochen von Berlinerblau mit Kreide [im Frühjahr 1770] 40; — bei Destillation giebt das Blutlaugensalz ein Gas, welches wie Ammoniak riecht [im Frühjahr 1770] 40; — wird in der grössten Menge erhalten, wenn die Calcination in einem verschlossenen Gefässe geschieht und man die Masse schnell abkühlt [im Frühjahr 1770] 40; — das natürliche Berlinerblau stimmt nicht mit dem künstlichen überein [16. Nov. 1772] 105, 106; — Versuche mit Berlinerblau [im Sommer 1774] 130; — die Blutlauge verliert ihre färbende Eigenschaft bei starker Digestion mit Schwefelsäure [im Sommer 1774] 130; — krystallisirtes Blutlaugensalz [im Sommer 1774] 135; — zufällige Einmischung von Schwefelsäure in Berlinerblau [27. Juni 1774] 126, 132; — Digestion von Berlinerblau mit Kalk, mit Kaliumcarbonat [27. Juni 1774] 127; — Bereitung der Blutlauge und Reactionen derselben [10. Sept. 1779] 302; — der färbende Stoff im Berlinerblau scheint aus einer Säure zu bestehen [22. Dec. 1780] 323; — Scheele glaubt den färbenden Stoff im Berlinerblau ermittelt zu haben [31. Mai 1782] 351; — Scheele sendet den Aufsatz über den färbenden Stoff im Berlinerblau an Bergman [28. Febr. 1783] 362; — welchen Namen soll man dem färbenden Stoffe geben? [28. März 1783] 363; — die Cyanwasserstoffsäure ist die schwächste von allen Säuren. Reinigung derselben von Schwefelwasserstoff [28. März 1783] 364.

Dahlesköld, C. J. C., Brief von Scheele, 401.

Darcet, Jean, Calcination von Metallen in verschlossenen Gefässen, 359.

D'Elhuyar, Don Fausto und **Juan-José,** 353, 370, 405.

Demachy, Jacques François, 267.

Deyeux, Nicolas, 334, 336.

Dippelöl, Reactionen [vor 1768] 427, 435.

Durande, Jean François, 295.

Edelsteine, künstlich in Berlin dargestellt. Bestandtheile [20. Nov. 1778] 205, 291.

Edelsteinerde, 271.

Ehrhart, Friedrich, 410.

Eisen, entwickelt Wasserstoffgas mit Wasser, Apparat für die Aufsammlung des Gases [vor Dec. 1767] 51, 52; — giebt Wasserstoffgas mit allen Säuren, ausser mit der Salpetersäure [vor Dec. 1767] 52; — Auflösung von Eisenvitriol in Scheidewasser, eigenthümliche Reactionen hierbei [vor 1768] 420, 427; — rothe Krystalle, aus eisenhaltigem Scheidewasser mit Salmiak erhalten [vor 1768] 420; — Eisen in Vegetabilien, in Soda [5. Febr. 1768] 15; — in weissem Papier [15. April 1768] 25; — weisse krystallisirte Verbindung von Eisenoxyd mit Schwefelsäure [im Frühjahr 1770] 48; — Eisen löst sich nicht in Wasser auf [im Frühjahr 1770] 43; — löst sich in kohlensäurehaltigem Wasser auf [im Frühjahr 1770] 44; — Auflösung von Eisenoxyd in Schwefelsäure [1771—1772] 455; — Verhalten beim Schmelzen mit Borax und Salpeter [1771—1772] 453; — ist als Bestandtheil in Thon, in grünem und weissem Glase enthalten [1771—1772] 453; — Eisenvitriol wird von einer Goldlösung oxydirt [1771—1772] 457; — giebt bei Auflösung in Scheidewasser phlogistisirte Salpetersäure, keine Kohlensäure [1771—1772] 460; — es kann Stoffe geben, welche vom Magnet angezogen werden, ohne Eisen zu enthalten [im Sommer 1774] 130; — Destillation von Eisenoxyd mit Salmiak [10. Mai 1776] 256; — Destillation von Eisen und Salmiak [10. Mai 1776] 255; — Reduction des Eisenchlorids mit Zink, Zinn oder

Eisen [10. Mai 1776] 177; — die Ursache des Ausfallens des Eisens aus dem Pyrmonterwasser [30. Aug. 1776] 265; — eine an Scheele gesandte Probe von Eisen enthält Mangan [9. Febr. 1777] 196; — mit Ammoniak leicht krystallisirendes Doppelsalz [10. Mai 1777] 281; — Rückstand bei Auflösung des Roheisens in Säuren [23. Juli 1779] 301; — der Rückstand bei der Auflösung von Eisen in Schwefelsäure besteht aus Graphit [13. Sept. 1779] 206; — Reduction von Eisenoxyd [4. Oct. 1779] 383; — »die Eisensäure zu entdecken, ist sicher den Chemikern des kommenden Jahrhunderts vorbehalten» [30. Jan. 1780] 389; — die Einwirkung lufthaltigen und luftfreien Wassers auf Eisen [30. Jan. 1780] 388; — Fähigkeit des Wassers, Eisen aufzulösen [8. Mai 1780] 394; — weisse, alaunähnliche Krystalle aus Eisenoxyd und Schwefelsäure [8. Mai 1780] 395; — rothbrüchiges Eisen enthält Schwefel [8. Mai 1780] 395; — die Einwirkung der trocknen und feuchten Luft auf Eisenfeile [13. Nov. 1780] 397; — Meyers weisse Erde aus Sumpfeisen [Juni 1781] 326, 328; — Wasser, welches über Eisenfeilspähnen steht, entwickelt Wasserstoffgas [13. Juli 1781] 329; — die Ursache, dass Ocher aus einer Lösung von Eisenvitriol ausfällt [13. Juli 1781] 330; — Eisen ist ein wesentlicher Bestandtheil der Blutlauge [22. März 1782] 346; — Versuche, Eisen von Thonerde mittelst Schwefelalkali zu trennen [1. Febr. 1783] 360; — Geschichtliche Darstellung der Entdeckung der Eisensäure 389; — Bereitung von Crocus martis Stahlii, 4.

Eiweiss, Uebereinstimmung zwischen dem Käsestoff in der Milch, im Blutwasser und im Eiweiss [9. Juni 1781] 327.

Elektricität, misslungener elektrolytischer Versuch [12. Jan. 1776] 246; — Beschreibung und Zeichnung von Scheeles Elektricitätsmaschine [26. März 1777] 377, 378; — die chemische Wirkung des elektrischen Funkens auf Sauerstoffgas [28. Mai 1779] 296; — Scheele berichtet über einen eigenthümlichen Blitzschlag (Kugelblitz) [10. Sept. 1779] 302.

Elfenbein, Untersuchung desselben [28. Febr. 1783] 363.

Engeström, Gustav von, 386.

Essigsäure, Destillationsproducte von Lignum guajaci [26. Dec. 1774] 151; — Reaction von Kaliumacetat mit Kohlensäure [29. März 1776] 251.

Färbung, kann nicht nach den Gesetzen der Fällung erklärt werden [25. Jan. 1773] 107.

Fettarten, Reaction von Seife und Ölen [vor 1768] 418, 442; — Bildung von Essigsäure in altem Schweinefett [4. Oct. 1776] 267; — kann Spermaceti in Talg verwandelt werden? [9. Febr. 1777] 195.

Flamme, wird durch Natriumnitrat, Kaliumnitrat, Sedativsalz gefärbt [11. Dec. 1767] 7; — durch Blei und Bleioxyde [vor 1768] 422; — durch Ammoniak, Kochsalz, Kupfer, Quecksilber, Antimon u. s. w. [vor 1768] 424, 430; — durch Berlinerblau [vor 1768] 438.

Flamme eines Lichtes, in der Mitte derselben wird Bleioxyd reducirt, aber keine Kohle verbrannt [vor 1768] 413.

Fluor, Anmerkungen gegen Boulangers Untersuchung der Flusspathsäure [26. Dec. 1774] 152; — Flusspath löst sich in verdünnter Salz- und Salpetersäure auf [9 März 1776] 250; — Krystalle aus Flusspathsäure [10. Mai 1776] 176; — vergebliche Versuche, kieselfreie Flusspathsäure darzustellen [10. Mai 1776] 176; — Kieselfluorkalium [10. Mai 1776] 176; — Scheele hat sich bei der Angabe, dass die Flusspathsäure mit Wasser Kiesel giebt, geirrt [26. Febr. 1781] 399; —

Meyer hat Recht, wenn er die Generation der Kieselerde von der Flussspathsäure verneint [9. März 1781] 324.

Fontana, Felice, 113, 294, 319.

Forster, Johann Reinhold, 318, 323.

Fourcroy, Antoine François de, 170, 250, 284, 381.

Gadolin, Johan, Brief von Scheele über die Bereitung von Bleiweiss, 266.

Gahn, Johan Gottlieb, Aufzeichnungen über Scheeles Experimente und Ansichten, 35—86; — biographische Angaben darüber, 36; — Brief an Wilcke, 87; — Briefe von Scheele aus Upsala, 87—162; — Briefe von Köping, 163—206; — 133, 139, 299, 410.

Galläpfelsäure, Tinctura gallarum, Zusammensetzung derselben. Reactionen [im Frühjahr 1770] 40; — gleicht der Benzoesäure [im Frühjahr 1770] 41.

Geijer, Bengt Reinhold, 339.

Gips, aus Alkohol gefällt [22. Dec. 1775] 169.

Globuli martiales, Bereitung derselben [vor Dec. 1767] 50.

Glycerin, Abschluss der Versuche mit der Süsse in fetten Ölen [11. Sept. 1783] 366.

Gold, verschiedene Reactionen [1771—1772] 456; — wird aus seinen Lösungen nicht durch Stickstoffgas oder Wasserstoffgas niedergeschlagen [1771—1772] 460; — Detonation von Knallgold [10. März 1780] 310; — Art und Weise der Chinesen, es auf Porzellan zu befestigen, 289.

Granat, Zusammensetzung [Jan. 1773] 71.

Graphit, Untersuchung desselben [20. Nov. 1778] 204; — Rückstand beim Rösten von Plumbago. Der Gehalt derselben an Eisen ist vermuthlich ein zufälliger. Das Verflüchtigte ist kein Schwefel, auch keine Molybdänsäure [28. Dec. 1778] 379; — die Untersuchung des Graphits abgeschlossen [7. Juni 1779] 382; — Zusammensetzung und Reactionen desselben [23. Juli 1779] 299; — Zusammensetzung desselben [13. Sept. 1779] 206.

Gruno, 299.

Guyton de Morveau, Louis Bernard, 154, 295.

Hall, Birger Martin, Brief an Wilcke über Scheeles nachgelassene Papiere, 409.

Harcourt, Rev. W. Vernon, 77.

Harn, Zusammensetzung des Harnsediments [1776] 193, [9. Febr. 1777] 195; — Darstellung von Harnsäure. Die Reactionen derselben [26. Oct. 1776] 268.

Hermelin, Samuel Gustav, 202.

Hirschhorn, gebranntes, Reactionen [Frühjahr 1770] 38; — Reactionen bei Destillation und Calcination desselben [23. Oct. 1778] 289.

Hising (Hisinger), Wilhelm, biographische Angaben über, 402; — Briefe an Scheele 403; — 350, 351.

Hjelm, Petter Jacob, biographische Angaben über, 373; — Briefe von Scheele, 373—400; — 299, 410.

Hoefer, Ferdinand, 74.

Hoffgaard, Andreas, 193, 200.

Kali, Verhalten des Kaliumsulfats beim Erhitzen, kann sich verflüchtigen [vor 1768] 425; — Reactionen von Tinctura antimonii und kaustischem Alkali mit Ammoniumcarbonat, Alkohol, Gummi, Zucker, Olivenöl, Wachs, Talg u. s. w. [vor 1768] 436, 437; — Schmelzen von Kaliumcarbonat und Hydrat mit Kohle [vor 1768] 439, 442; — Glasgalle ist Kaliumsulfat [vor 1768] 442; — Kaliumbicarbonat, Entstehen, krystallisirt leicht [28. März 1768] 21; — Verunreinigungen im Kaliumcarbonat [21. Nov. 1774] 150; — Kaliumacetat mit Kohlensäure [10. Mai 1776] 177; — findet sich in den Pflanzen vor ihrer Verbrennung [5. Juli 1782] 352; — Geschichtliche Darstellung der Frage von der Zersetzung des Kaliumsulfats, 67.

Kalk, Reactionen der Kalkerde [vor 1768] 425, 427, 436, 440, 441, 442, 444; — wird von der Oxalsäure gefällt [im Frühjahr 1770] 40; — Reaction von Kalksalzen mit Weinsäure [im Frühjahr 1770] 41; — der Kalkgehalt des Thones von Bergman entdeckt [5. Juli 1782] 352.

Kampher, Reactionen [vor 1768] 422; — giebt bei Destillation mit Thon ein Öl [9. März 1781] 325.

Käsestoff, stimmt mit Eiweiss überein [9. Juni 1781] 327.

Kieselsäure, Kieselflüssigkeit (lösliches Alkalisilicat) [vor 1768] 442; — Zersetzung von Silicaten durch Schmelzen mit drei Theilen Alkalicarbonat [vor 1768] 442, [1773] 72, 110; — soll beim Schmelzen mit Alkali Alaun geben [vor dem Herbst 1770] 449; — wird von verdünnter Schwefelsäure nicht vollständig aus einer Lösung von Kiesel in Alkali gefällt [vor dem Herbst 1770] 449; — unlöslich in Schwefelsäure [1771—1772] 458, [Jan. 1773] 69; — Glas und Sand treiben die Säure nicht aus dem Kochsalze heraus [25. Jan. 1773] 106; — die Kieselerde scheint sich mit Phlogiston verbinden, d. h. reducirt werden zu können [Jan. 1773] 71; — die Kieselerde ist eine Säure im Mineralreich [1773] 71, 72, 109; — löslich in viel Wasser. Wird aus ihren Lösungen durch Eintrocknen geschieden [Jan. 1773] 72, [27. Jan. 1780] 304; — basische Silicate werden durch Säuren zersetzt [1. März 1773] 110; — verbindet sich kaum mit Ammoniak, wird davon niedergeschlagen [1. März 1773] 111; — giebt bei Schmelzen mit Alkali kein Alaun [3. Jan. 1775] 217; — Zusammenschmelzung mit Alkali vor dem Löthrohr [10. Mai 1776] 175.

Kirwan, Richard, 338, 357, 360, 367.

Klaproth, Martin Heinrich, 329, 344.

Kobalt, in blauer Stärke [vor dem Herbst 1770] 447.

Kohlen, Eigenschaft derselben Gase zu absorbiren [1. März 1773] 112; — vegetabilische Kohlen enthalten etwas Eisen, ebenso Kohlen von Weinstein [im Sommer 1774] 131; — Ursache des Kohlendampfes [22. Dec. 1775] 169.

Kohlenoxyd, historische Darstellung der Entdeckung desselben 170.

Kohlensäure, wird von Wasser absorbirt. Apparate, um diese Reaction zu zeigen [im Frühjahr 1770] 42; — Reaction mit Lackmus [im Frühjahr 1770] 42; — kohlensäurehaltiges Wasser, Reactionen [im Frühjahr 1770] 43; — wird bei Behandlung organischer Stoffe mit Braunstein und Schwefelsäure entwickelt [1771—1772] 453; — Art und Weise, Wasser damit zu sättigen [1. März 1773] 109; — Scheele wünscht, die Kohlensäure noch mehr oxydiren zu können [28. Mai 1779] 297; — die Angabe, dass Kohlensäure, welche von Olivenöl absorbirt worden ist, in ein brennbares Gas verwandelt werden könne, ist unrichtig [27. Jan. 1780] 305; — die Kohlensäure, welche beim Verpuffen des Eisens erhalten wird, rührt von Plumbago im Eisen her [30. Jan. 1780] 387; — nur unreine Metalle geben mit Salpeter Kohlensäure [30. Jan. 1780] 387, [30. April 1784] 371; — die Einwirkung kohlensäurehaltigen Wassers auf Eisen [13. März 1780] 391; — Kohlensäure wird nicht beim Verpuffen reinen Salpeters und reiner Metalle erhalten [13. März 1780] 393; — die Kohlensäure scheint eine gewisse Affinität zur Luft zu haben [20. Oct. 1780] 320.

Köping, Scheeles Anstellung an der dortigen Apotheke, 165; — die Frage von dem Verlassen von Köping, 170, 173.

Kopp, Herrmann, 30, 57, 74, 146.

Krystallform, kleine Krystalle zeigen die Krystallformen der Salze am deutlichsten [6. Sept. 1774] 211.

Kunckel-Löwenstern, Johann, 96, 175, 205.

Kupfer, krystallisirtes Doppelsalz aus Kupfernitrat und Salmiak, Reactionen dieses Salzes [vor 1768] 419; — eine ammoniakalische Kupferlösung wird nicht von Zink gefällt [vor 1768] 423; — Kaliumcarbonat wird von Kupfer blau gefärbt [vor 1768] 423; — Reactionen von Oxyd- und Oxydulsalzen mit Ammoniak [vor 1768] 421, [vor dem Frühjahr 1770] 58; — Destillation, u. s. w. von Kupferacetat [1771—1772] 465; — Krystalle, aus Kupfernitrat mit Salmiak erhalten [28. Febr. 1774] 114; — Kupferoxyd- und Kupferoxydulverbindungen [10 März 1775] 231—236; — Untersuchung der blauen Farbenreactionen, welche das Kupferoxyd mit Ammoniak giebt [10. März 1775] 231—236; — Fällung mit Eisen [im Sommer 1775] 159; — Untersuchung von zwei grünen Farben [24. Mai 1776] 183; — basisches Kupferchlorid [24. Mai 1776] 186; — neutrale und basische Salze [24. Mai 1776] 262; — Kupferoxyd kann in Kohlensäure aufgelöst werden [4. Oct. 1776] 267; — Bildung von Kupfervitriol beim Rösten [9. Febr. 1777] 194; — die Reinigung des Kupfervitriols von Eisen [9. Febr. 1777] 195; — Scheeles Grün. Die Ursache, weshalb Scheele den Arsenikgehalt desselben nicht geheim gehalten hat [9. Febr. 1777] 195; — die Bestandtheile des Grünspans. Die Bedingungen für sein Entstehen [9. Febr. 1777] 196, 198; — die Bereitung von Scheeles Grün [11. Febr. 1778] 201.

Lackmus, Reactionen [Frühjahr 1770] 45.

Lapis suillus, Untersuchung desselben, 331.

Lassone, Joseph Marie François de, 170.

Lauraguais, Louis Léon Félicité, Comte de, 333.

Lavoisier, Antoine Laurent, Kali ist ein wesentlicher Bestandtheil des Alauns [1777] 143; — Brief von Scheele, 406; — 34, 86, 147, 154, 162, 170, 357—361, 364, 402, 408, 412.

Leinöl, die Ursache der Eintrocknung desselben [27. Nov. 1778] 292.

Levell, 287.

Licht, enthält Phlogiston [Nov. 1775] 84.

Linné, Carl v., 208.

Löthrohrflamme, chemische Beschaffenheit [1774] 142.

Luft, $^1/_3$ der Luft wird von Kupferoxydulammoniak absorbirt [vor dem Frühjahr 1770] 59; — Eigenschaften der Luft, in welcher Thiere geathmet haben [vor dem Herbst 1770] 447, 448, 449; — wird von Leinöl absorbirt [vor dem Herbst 1770] 448; — wird durch Schütteln mit frischem Blute derart verändert, dass sie die Verbrennung nicht unterhält [1771—1772] 454; — die Angabe, dass Vegetabilien zum Einathmen untaugliche Luft verbessern, ist unrichtig [Mai 1772] 101; — Apparate, um die Zusammensetzung der Luft aus zwei verschiedenen Gasen zu zeigen [Nov. 1775] 83; — die atmosphärische Luft hat zwei Bestandtheile, verdorbene Luft und Feuerluft [Nov. 1775] 79; — die Luft, welche das Wasser enthält, ist zum grössten Theile Feuerluft [Nov. 1775] 83; — verdorbene Luft wird nicht durch Schütteln mit Wasser gut [Nov. 1775] 83; — Untersuchung der Zusammensetzung der Luft zu verschiedenen Zeiten des Jahres [27. Nov. 1778] 292; — die Beschaffenheit der Luft, welche von kaustischem Kali aus dem Wasser abgeschieden wird [27. Jan. 1780] 305; — vergebliche Versuche, Wasserstoffgas, Stickstoffgas und Stickstoffoxyd durch Schütteln mit Wasser in atmosphärische Luft zu verwandeln [7. April 1780] 312.

Macquer, Pierre Joseph, 33, 162.

Magnesia, (Talkerde) Reactionen [vor 1768] 440, [1770] 46, 89—94; — Ge-

neigtheit, Doppelsalze zu bilden [12. Febr. 1775] 229; — Bereitung von Magnesia alba im Grossen [12. Jan. 1776] 245; — Krystalle von Ammoniummagnesiumsulfat [10. Mai 1776] 257; — Reactionen, welche auf der Neigung beruhen, Doppelsalze zu bilden [10. Mai 1776] 257; — Untersuchung von böhmischem Luftsalz [23. Oct. 1778] 289.

Mangan, Scheele hofft, die Versuche mit Magnesia nigra vor Schluss des Jahres 1774 abschliessen zu können [2. Dec. 1771] 95; — Reactionen von Braunstein [1771—1772] 456; — Quecksilber löst sich in einer Mischung von Salzsäure und Braunstein auf [1771—1772] 454; — Destillation von Braunstein mit Schwefel [1771—1772] 454; — Digestion von Braunstein mit Schwefelsäure [1771—1772] 455; — Einwirkung von Salzsäure auf eine Mischung von Braunstein und Gummi [1771—1772] 460; — Reactionen von Braunstein [1771—1772] 462; — Reactionen von Braunstein mit organischen Stoffen [1771—1772] 463, 464; — Magnesia nigra ist eine eigene Art von Erde. Reactionen derselben [28. März 1773] 75; — die Ursache der blauen Farbe, welche die Alkalia fixa bei der Calcination annehmen [28. März 1774] 118; — Versuche über die Reduction des Braunsteins von Gahn [16. Mai 1774] 120; — eisenfreier Braunstein [16. Mai 1774] 120; — die Lösung von Braunstein in Schwefelsäure hat mitunter eine rosenrothe Farbe. Dieses scheint auf einer weiteren Dephlogistisirung des Braunsteins zu beruhen [16. Mai 1774] 122, [7. April 1780] 315; — Sages Ansicht, dass der Braunstein aus Zink und Kobalt bestehe, ist unrichtig [16. Mai 1774] 123; — Scheele sendet Gahn eisenfreien Braunstein. Darstellung desselben [16. Mai 1774] 123; — Scheele dankt für erhaltenen Manganregulus [27. Juni 1774] 124; — man schmilzt bei Dingelvik ausgezeichnetes Eisen aus einem manganhaltigen Erz [27. Juni 1774] 125; — Reactionen von Manganregulus. Entwickelt Wasserstoffgas mit Schwefelsäure [27. Juni 1774] 125; — der Regulus des Braunsteins ist ein neues Halbmetall [27. Juni 1774] 126; — Kritik von v. Engeströms Erklärung seiner Löthrohrversuche mit Mangan [1774] 141; — Trennung von Eisen [6. März 1775] 375, 377; — Bestimmung in Eisen und Stahl [25. Jan. 1777] 271; — Geneigtheit des Manganoxyduls, Doppelsalze zu bilden [25. Jan. 1777] 272; — Trennung von Eisen mittelst Essigsäure [Febr. 1777] 196, 287; — Luft, welche bei der Auflösung von Mangan in Salpetersäure entwickelt wird [26. April 1779] 380; — feinpulverisirter Braunstein entzündet sich vermuthlich mit Lein- und Hanföl [30. April 1784] 372; — von Scheele vorgeschlagene Methoden, Eisen und Mangan von einander zu trennen, 376; — Probeschmelzungen 1773 bei Dingelvik mit manganhaltigen Eisenerzen, von Rinman angeordnet, 374.

Maret, Hugues, 295.

Marggraf, Andreas Sigismund, 143, 146, 154, 332, 356.

Materia perlata, Reactionen [28. März 1768] 20.

Metalle, es sind nicht die Metalle, sondern die Metalloxyde, welche sich mit Säuren verbinden [24. Mai 1776] 261; — Reductionen auf nassem Wege [22. Dec. 1780] 322.

Metallkalke, können noch mehr dephlogistisirt werden [9. April 1779] 293.

Meusnier de la Place, Jean Baptiste Marie Charles, 170.

Meyer, Johann Friedrich, 24, 34, 384.

Meyer, Johann Karl Friedrich, Brief an Scheele über den Kohlengehalt verschiedener Eisensorten [26. Oct. 1872]

355; — Mittheilungen und Fragen über den Kohlengehalt des Eisens, 361; — wünscht Bergmans Dissertationen in Deutschland herauszugeben, 287; — hat gefunden, dass das neue Hydrosiderum aus Phosphor und Eisen besteht, 370; — Hydrosiderum, 297, 299, 328, 332, 352, 400.

Milch, die Säure derselben ist eine eigene, von der Essigsäure verschiedene Säure [7. April 1780] 315; — Milchzuckersäure, Bereitung derselben [14. Juli 1780] 317.

Möllenhoff, Andreas, 154.

Molybdän, Scheele begehrt Proben von Molybdänglanz [19. Dec. 1777] 200; — Darstellung der Molybdänsäure und Reactionen derselben [15. Mai 1778] 202; — Scheeles Versuche, die Molybdänsäure zu reduciren [15. Mai 1778] 203; — »es wäre recht schön, wenn die Molybdänsäure Eisensäure wäre» [28. Dec. 1778] 379; — Reduction der Molybdänsäure von Hjelm [28. Sept. 1781] 332; — Scheele spricht seine Freude über die Reduction der Molybdänsäure aus [16. Nov. 1781] 399.

Monnet, Antoine Grimoald, 206, 265.

Murray, Adolph, 354.

Natron, Darstellung von Soda aus Kochsalz, Natronsalpeter, Glaubersalz u. s. w, [vor 1768] 435; — Glaubersalz mit Kaliumsulfat, Salpeter, englischem Salz u. s. w. zusammengerieben, wird flüssig [vor 1768] 428; — gebranntes Hirschhorn enthält Soda, welche sich auswaschen lässt [vor 1768] 443; — Natriumsulfat und Alkohol [vor 1768] 424; — Asche von Eichenholz enthält Kochsalz und Soda [vor 1768] 429; — Soda, aus Kochsalz bereitet [28. März 1768] 21; — Bereitung von Soda mittelst Filtrirens einer Kochsalzlösung durch pulverisirte Bleiglätte [vor dem Frühjahr 1770] 56; — die Ursache der Zersetzung des Kochsalzes beim Schmelzen mit Thon [Jan. 1773] 69—73; — Destillation von Kochsalz mit verschiedenen Stoffen [1. März 1773] 110; — Destillation mit Kalk und Sand [1. März 1773] 109; — misslungene Versuche, nach Crells Vorschrift Soda aus Natriumsulfat und Kalk, oder Glaubersalz aus Kochsalz und Alaun zu bereiten [2. Jan. 1784] 368.

Neumann, Kaspar, 4, 20.

Nyström, 154.

Öle, Verhalten beim Destilliren und Gefrieren [Frühjahr 1770] 47; — Destillation von flüchtigen Ölen [22. Dec. 1780] 323; — Hanföl, mit Kienruss gemisch' entzündet sich [28. Sept. 1781] 333.

Osmose, die Eigenschaft verschiedener Gase durch Thiermembranen zu dringen [vor dem Herbst 1770] 446, 449: — von Stickstoffoxyd [1771—1772] 460; — Wasserstoffgas geht leicht durch Thiermembranen [1771—1772] 464.

Oxalsäure, Reactionen des Acetosellsalzes mit Kreide [vor 1768] 415; — das Acetosellsalz besteht aus Kali und einer Säure [vor 1768] 417; — Zusammensetzung des Sal acetosellæ. Reactionen [im Frühjahr 1770] 40; — Kaliumoxalat wird durch Verbrennen in Carbonat verwandelt [im Frühjahr 1770] 40; — krystallisirbarer Rückstand bei der Bereitung von Spiritus nitri dulcis. Reactionen desselben [1771—1772] 452, 454; — Reactionen mit Vitriolöl und verdünnter Schwefelsäure [1771—1772] 464; — Kennzeichen eines richtigen Sal acetosellæ [6. Sept. 1774] 209; — Vorschlag, mittelst Baryt die Oxalsäure aus dem Acetosellsalz abzuscheiden [9. März 1776] 253; — Destillation von Kaliumoxalat [29. März 1776] 174; — misslungener Versuch, die Säure aus dem Sal acetosellæ abzuscheiden [29. März 1776] 252, 397; — Bleioxalat [10. Mai 1776] 175; — Versuch, die Säure mit Bleiweiss aus dem Acetosellsalz

abzuscheiden [10. Mai 1776] 257; — wird in geringer Menge bei Behandlung des Milchzuckers mit Salpetersäure erhalten [14. Juli 1780] 317; — das Acetosellsalz besteht aus Zuckersäure und Alkali [28. März 1783] 364.

Oxydationsgrade, des Kupfers [vor dem Frühjahr 1770] 58; — Auflösung des Eisens in Säuren. Hierbei wird das Eisen nicht völlig dephlogistisirt. Beweise hierfür [im Frühjahr 1770] 48; — die Beschaffenheit der Niederschläge des Eisens mit Alkali beruht auf dem Dephlogistis··ungsgrade des Eisens in der Lösung [im Frühjahr 1770] 48; — es sind Kohlen, welche die Veränderung der Farbe beim Schmelzen des von Mangan gefärbten Boraxglases verursachen [24. April 1772] 99; — die Oxydationsgrade des Quecksilbers [6. Dec. 1774] 215, [1776] 181; — des Kupfers [10. März 1775] 231—236; — die Einwirkung der Eisen- und Kupferverbindungen auf einander ist auf dem Phlogistisirungsgrade der Verbindungen beruhend [16. April 1775] 156, 159; — die Oxydationsgrade des Quecksilbers [1777] 196, 273, 276, 278, 282; — Scheeles Kenntniss der verschiedenen Oxydations- oder Phlogistisirungsgrade der Metalle, 161.

Paecken, Math. A., Dissertation über die Weinsäure, 316, 317.

Perlemutter, Untersuchung derselben [28. Febr. 1783] 363.

Pflanzen, Vermögen derselben in verschiedenen Gasen Wurzeln zu schlagen und zu wachsen, sowie der Einfluss, welchen sie hierbei auf die Gase ausüben [vor dem Herbst 1770]446, 447; — Pilze geben, wenn sie in Wasser liegen, Kohlensäure ab [vor dem Herbst 1770] 446.

Pflanzensäfte, das Erhalten von Krystallen aus Pflanzensäften [1. Dec. 1767] 3; — Reinigung derselben [30. Aug. 1776] 189; — Citronen- und Berberitzensaft enthält Kali [10. März 1780] 311.

Pflanzensäuren, Citronensaft, Reactionen mit Kreide [vor 1768] 415; — Acidum tamarindi = Weinsäure [im Frühjahr 1770] 40; — Citronensaft enthält kaum etwas Alkali, ist der Weinsäure sehr ähnlich [im Frühjahr 1770] 42; — Berberitze, deren Säure [im Frühjahr 1770] 40; — Reactionen der Citronensäure [1771—1772] 463; — Krystalle aus Berberitzensaft [6. Dec. 1774] 213; — citronensaurer Kalk [4. Oct. 1776] 267; — Scheele hat eine Methode entdeckt Citronensaft zu krystallisiren [2. April 1784] 370; — Darstellung der Citronensäure [30. April 1784] 372; — siehe Oxalsäure.

Pflanzenstoffe, Producte bei trockner Destillation von Gummi arabicum [vor dem Herbst 1770] 446.

Phosphor, leuchtet in verschiedenen Gasen nicht [vor 1768] 413; — Zusammensetzung der animalischen Erde aus Kalk und Phosphorsäure. Gahns und Scheeles Antheil an dieser Entdeckung [im Frühjahr 1770] 39; — erste Darstellung von Phosphorsäure aus Knochen [im Frühjahr 1770] 39; — Krystalle, in einer Lösung von Knochenerde in Salz- und Salpetersäure gebildet [28. März 1774] 117; — Zusammensetzung des Sal microcosmicum [17. Oct. 1774] 144—146, [6. Dec. 1774] 213; — Bereitung von Sal microcosmicum mit Sal perlatum [17. Jan. 1775] 224; — Verbrennung in Feuerluft [Nov. 1775] 82; — Destillation von Phosphorsäure mit Kohlen [23. Nov. 1777] 285; — Schwierigkeiten bei der Bereitung von Phosphor [10. Sept. 1779] 301; — Verunreinigungen in Phosphorsäure, aus Knochenasche bereitet [30. Jan. 1780] 387; — die beste Methode, um Phosphor darzustellen [13. Nov. 1780] 397; — man kann aus Sal perlatum und Salmiak Sal microcosmicum bereiten

[2. Nov. 1781] 338; — Untersuchung von Sal perlatum [25. Jan. 1782] 343; — Scheele dankt für eine Mittheilung über Hydrosiderum [26. Oct. 1782] 355; — die wahre Natur der Säure in Sal perlatum von Scheele und Klaproth entdeckt, 344.

Platin, Schmelzversuche mit demselben von Achard, 338; — die Entdeckung der Schmelzbarkeit desselben, 339.

Poerner, Karl Wilhelm, 340.

Pott, Johann Heinrich, 68, 111.

Priestley, Joseph, 49, 83, 86, 162, 167, 195, 246, 359, 408, 412.

Principium salinum, 31.

Pringle, Sir John, 334, 336.

Proust, Joseph Louis, 146, 343.

Pyrogallussäure, durch Destillation von Galläpfeln erhält man ein saures Sublimat, welches den Flores benzoes gleicht [im Frühjahr 1770] 41.

Pyrophor, der Rückstand bei der Destillation von Bleiacetat und Kupferacetat entzündet sich warm an der Luft [2. Nov. 1781] 338.

Pyroweinsäure, Producte einer wiederholten Destillation von Weinstein [21. Nov. 1774] 148, [26. Dec. 1774] 151.

Quecksilber, Farbeveränderungen, welche der Zinnober bei Erhitzung zeigt [vor 1768] 423; — Destillation von Zinnober und Quecksilberoxyd mit Öl [vor 1768] 433, 434; — Zusammensetzung des Mercurius sublimatus dulcis [vor 1768] 429; — Reactionen des Quecksilberchlorids mit Alkalicarbonat und Kreide [im Frühjahr 1770] 48; — giebt bei Auflösung in kalter und warmer Salpetersäure verschiedene Salze [1771—1772] 458; — verschiedene Reactionen [1771—1772] 458; — Verhalten zu schwefliger Säure [21. Nov. 1774] 149; — Bereitung von Oxyd- und Oxydulnitrat. Die Verschiedenheit dieser Salze [6. Dec. 1774] 215; — Bereitung von Mercurius dulcis auf nassem Wege [6. Dec. 1774] 214; — rother Præcipitat giebt bei Glühen Feuerluft ab [27. Nov. 1775] 166; — Oxydulsalze [1776] 181; — Quecksilberchlorür löst sich in Quecksilberoxydsalzen auf [1776] 181; — Reactionen [27. Jan. 1777] 273, 282, 283; — Reactionen der Oxyd- und Oxydulsalze desselben [Febr. 1777] 276, 278; — verschiedene Reactionen. Die Zersetzung der Oxydulsalze in Oxydsalze und Metall [9. Febr. 1777] 196; — Geneigtheit, Doppelsalze zu bilden [28. Febr. 1777] 279.

Retzius, Anders Jahan, biographische Angaben über, 1; — Briefe von Scheele, 1—34; — Uebersiedelung nach Stockholm, 35; — über Scheeles erste Abhandlung [nicht veröffentlicht] 54; — Entdeckung von krystallisirter Weinsäure, 48; — Bericht über Scheeles Laboratoriumsaufzeichnungen, 445.

Rhabarber, die Bestandtheile der Rhabarbererde [17. Jan. 1775] 226.

Rink, 49.

Rinman, Sven, 202, 374.

Rose, Valentin, 154.

Rothborg, Scheeles Freund, geschickter Pharmaceut. Hat nach Scheeles Methode hübschen Phosphor aus Knochenerde dargestellt, 115; — erwähnt Scheele in der Vorrede einer Arbeit, 116.

Rouelle, Guillaume François, 67, 226.

Sage, Balthazar Georges, 30, 123, 146, 267, 297.

Salpeter, Zersetzung beim Schmelzen mit Kohle [28. März 1768] 18; — Theorie der Bildung von Salpeter [9. Februar 1780] 307.

Salpetersäure, merkwürdige Reactionen beim Reinigen derselben von Chlor mittelst Silbersalz [27. Juni 1774] 128; — Bereitung von chlorfreier Salpetersäure [28. Mai 1779] 298; — besteht möglicherweise aus Stick-

stoffgas und dephlogistisirtem Sauerstoffgas [2. Jan. 1784] 367.

Salpetrige Säure, Scheele frägt, ob Retzius eine Salpetersäure kenne, welche von ihrem Alkali durch vegetabilische Säuren getrennt wird [1. Dec. 1767] 4; — diese Säure wird von ihrem Alkali durch vegetabilische Säuren getrennt [1. Dec. 1767] 4, 436; — die Reactionen derselben [vor 1768] 5, 413; — die Bereitung und die Reactionen derselben [28. März 1768] 9—14; — salpetrigsaures Kali wird durch die Einwirkung von Salpetersäure auf Eisen und die Aufnahme des Gases von Alkali erhalten [28. März 1768] 14.

Salz, spanisches, Verunreinigungen in demselben [28. März 1768] 23.

Salze, viele Säuren geben sowohl neutrale wie basische Salze. Beispiele hiervon [Dec. 1771] 67.

Salzsäure, Eigenschaften der Säure, welche man beim Destilliren von Kochsalz mit dem bei der Bereitung von Aether erhaltenen Rückstande erhält [im Frühjahr 1770] 44; — ist in ihrer meist concentrirten Form gasförmig [im Frühjahr 1770] 44; — die Entfärbung durch Eisen gelb gefärbter Salzsäure mittelst Zinn beruht auf der Reduction des Eisens [29. März 1776] 174.

Sauerstoffgas, die erste Notiz von der Isolirung von Sauerstoffgas [»aer vitriolicus«] durch Glühen von kohlensaurem Quecksilberoxyd [1771—1772] 458; — kohlensaures Silberoxyd und rothes Quecksilberoxyd geben bei Destillation Sauerstoffgas (»aer vitriolicus«) [1771—1772] 458, 460; — Vitriolluft, »in welcher das Feuer sehr hübsch brennt« wird durch Glühen von Magnesiumnitrat, von Salpeter und von Quecksilbercarbonat erhalten [1771—1772] 465; — Vitriolluft, erhalten durch Destillation von Magnesia nigra mit Arseniksäure [1771—1772] 465; — wird durch die Respiration der Insecten in Kohlensäure verwandelt [Nov. 1775] 83; — wird durch Behandlung von Mangansuperoxyd mit Schwefelsäure dargestellt [Nov. 1775] 82; — durch Glühen von Goldkalk und Platinkalk [Nov. 1775] 82; — durch Glühen von Salpeter [Nov. 1775] 82; — durch Glühen von Quecksilberoxyd [Nov. 1775] 82; — durch Glühen von Silbercarbonat und Reinigen des Gases mit Kalkwasser [Nov. 1775] 80; — das Sauerstoffgas ist schwerer als die atmosphärische Luft [Nov. 1775] 81; — Wärme entwickelt sich, wenn Sauerstoff von Hepar sulphuris oder von einer Mischung von Schwefel und Eisenfeile absorbirt wird [Nov. 1775] 81; — reines Sauerstoffgas wird nicht durch verwesende Stoffe oder Verbrennung in Stickstoffgas verwandelt [28. Mai 1779] 296; — Scheeles Ansichten über die Respiration [10. März 1780] 309; — die beste Feuerluft wird aus Salpeter erhalten [26. Febr. 1781] 398; — theoretische Betrachtungen über Feuerluft, Zusammensetzung der Metallkalke und Phlogiston [23. Nov. 1781] 340; — Scheele bestätigt die Angabe der Engländer, dass Mennige mit Schwefelsäure Sauerstoffgas giebt [5. Apr. 1782] 348; — Scheeles, Lavoisiers und Priestleys Verdienste um die Entdeckung des Sauerstoffs, 408.

Säuren, das Verhalten des Wassers zu Säureanhydriden, »acida pura«, [1. März 1773] 109.

Säuren und Erden, Betrachtungen über die Natur und das Verhalten derselben zu Phlogiston [1. März 1773] 113.

Scharenberg, Johan, Scheele erhält bei ihm Condition, 25, 290.

Scheele, C. W., frägt Gahn nach dem färbenden Stoff im Flaschenglase und der Einwirkung des Braunsteins auf die Farbe des Glases [2. Dec. 1771] 95; — frägt Gahn nach der Einwirkung des Braunsteins auf ge-

färbtes Glas [23. Dec. 1771] 97; — bittet Lavoisier Silbercarbonat mit dem Brennspiegel zu untersuchen [30. Sept. 1774] 406; — spricht seine Zufriedenheit mit seiner Stellung aus [26. Dec. 1774] 151; — kritisirt Baumés Lehre von der Elementarerde u. s. w. [12. Febr. 1775] 228; — Ansichten über Luft, Feuer, Licht und Wärme [Nov. 1775] 79—86; — übergiebt seine Arbeit über Luft und Feuer Swederus [22. Dec. 1775] 168, 246; — erhält den ersten Bogen von seiner Arbeit über Luft und Feuer [10. Mai 1776] 177; — sendet die Arbeit über Luft und Feuer an Gahn [22. Aug. 1777] 199; — sendet Bergman einige ungewöhnliche, aus Sodalauge krystallisirte Salze [3. Oct. 1781] 335; — Einwürfe gegen einen Theil von Kirwans Theorien [1. Febr. 1783] 358; — Anlass zu Scheeles Brief an Lavoisier über die Zersetzung von Silbercarbonat mittelst eines Brennspiegels, 86; — Briefe an Bergman, 241—372; — Briefe an einen Professor in Stockholm [P. J. Bergius] 207—240; — Briefe an J. G. Gahn von Köping, 163—206; — Briefe an Gahn von Upsala, 87—162; — Briefe an Hising und Lavoisier, 401; — Briefe an P. J. Hjelm, 373—400; — Briefe an Retzius, 1—34; — »das Erste, wofür er zur Feder griff», 54; — verschiedene Briefe, 401; — nachgelassene Papiere, 410; — die Frage von dem Verlassen von Köping, 182, 188, 244; — Klagen über Swederus, 178, 260, 264, 268, 271, 275, u. s. w.; — Laboratoriumsaufzeichnungen, 409—466; — Mittheilungen an Gahn, 35—86; — Reise nach Stockholm, 200; — Standpunkt als Chemiker im Jahre 1776 im Vergleich mit Lavoisier, Priestley, Cavendish, 162; — beschäftigte sich schon in Malmö mit der Untersuchung von Gasen, 86; — dankt Bergman für die ihm von der Königl. Akademie der Wissenschaften bewilligte Pension. 285; — dankt für die Wahl zum Mitgliede der Königl. Akademie der Wissenschaften, 228; — Auffassung von dem Verhältniss zwischen Metallen, Metalloxyden, Superoxyden u. s. w., 295; — entdeckte das Ammoniakgas und Chlorwasserstoffgas vor Priestley, 49.

Scheffer, Henr. Th., 339.

Schörl, Zusammensetzung [Jan. 1773] 71.

Schultz, soll die Arbeit über Luft und Feuer, welche der Director Friberg verlegen will, in das Schwedische übersetzen, 381.

Schulzenheim, 183.

Schwefel, Bereitung von weissem Lac. sulphuris [vor 1768] 416; — verschiedene Farbe einer Lösung von Schwefelalkali bei verschiedener Temperatur [vor 1768] 420; — Hepar sulphuris, durch Glühen von Alkali mit Schwefel und von Alkalisulfat mit Kohlen, Eisen oder Zink erhalten [vor 1768] 421, 426; — Gase, welche bei der Destillation von Schwefel mit Ölen entwickelt werden [vor dem Herbst 1770] 448; — Wärmeentwickelung beim Zusammenschmelzen des Schwefels mit Eisen oder Blei. Beim Zusammenschmelzen desselben mit Eisen- oder Bleioxyden wird keine Wärme entwickelt [Nov. 1775] 84.

Schwefelsäure, concentrirte Schwefelsäure giebt mit Stickstoffoxyd eine eisähnliche Verbindung [vor 1768] 442; — Reaction der Schwefelsäure mit organischen Stoffen [vor 1768] 422; — Reactionen bei Erhitzung von Vitriolöl und Alaun mit Kohle [vor 1768] 425; — eisähnliche Verbindung mit Stickstoffoxyd [28. März 1768] 19; — in fester Form [28. März 1768] 19; — wasserfreie, krystallisirte Säure [im Frühjahr 1770] 46.

Schwefelwasserstoff, fester und flüssiger Schwefelwasserstoff [vor 1768] 22, 434,

441; — flüssiger Schwefelwasserstoff kann auch aus Schwefelwasserstoff-Schwefelammonium erhalten werden [vor 1768] 443; — Reactionen mit Metallen [vor 1768] 421, 434; — Reactionen [28. März 1768] 22; — das Gas, welches aus Eisenfeile und Vitriolöl entwickelt wird, färbt Bleikalk schwarz [vor dem Herbst 1770] 449; — Reactionen [vor dem Herbst 1770] 448, 449, 450, 451; — wird mit Bleioxyd vollständig von Schwefelalkali geschieden [1771—1772] 453; — Verhalten zu Luft [1771—1772] 453.

Schweflige Säure, wird zuletzt mit Mineralsäuren (nicht mit Pflanzensäuren) aus einer Lösung von Schwefel in Alkali entwickelt [vor 1768] 439; — giebt mit Kohlensäure und Kalk ein in Wasser leichtlösliches Doppelsalz [vor dem Herbst 1770] 449; — schwefligsaures Alkali absorbirt einen Theil der Luft und wird in Alkalisulfat verwandelt, der nicht absorbirte Theil der Luft unterhält die Verbrennung nicht [vor dem Herbst 1770] 447; — die Bedingungen für die Oxydation derselben zu Schwefelsäure [16. April 1775] 155; — Einwurf gegen die Behauptung, dass die schweflige Säure Schwefelsäure sei, welche Feuerluft verloren hat [12. Sept. 1782] 354.

Sedey, Franc Nicolas, *Dissertatio de Sulphure*, 20, 24, 28, 31.

Sickingen, Karl, Reichsgraf von, 339.

Silber, Chlorsilber wird im Mondschein nicht schwarz [vor 1768] 413; — Silbernitrat wird durch Erhitzung ohne Zusatz von Kohlen reducirt [28. März 1768] 18; — metallisches Silber wird durch Glühen von Silbercarbonat, wobei Sauerstoffgas und Kohlensäure entwickelt wird erhalten [1771—1772] 460; — Chlorsilber wird am schnellsten von dem violetten Theil des Spectrums schwarz gefärbt, was immer langsamer geschieht, je mehr man es dem rothen Theile desselben nähert [Nov. 1775] 84; — das Chlorsilber wird am Tageslicht reducirt und schwarz gefärbt, was auch unter Wasser geschieht [Nov. 1775] 84, 169; — Löslichkeit des Chlorsilbers in Quecksilbernitrat [1776] 180, 282, 283; — Fällung des Nitrats mittelst Kupfer [1777] 196, 271; — kann durch Behandlung mit Mercurius tartarisatus mit einer gelben Haut überzogen werden. Die Ursache hiervon [14. Juli 1780] 317.

Sjöberg, Andr., 366.

Smithson, James, Untersuchung von Zeolithen, 74.

Sonnenlicht, wird nicht von Dämpfen der rauchenden Salpetersäure reflectirt [vor 1768] 413.

Stahl, Georg Ernst, Problem von der Zersetzung von Kaliumsulfat, 67.

Stamberg, 352.

Stärke, Bereitung derselben aus Weizen [6. Sept. 1774] 210.

Steine, bestehen aus absorbirenden Erden, mit Kieselsäure gesättigt oder übersättigt [Jan. 1773] 71, 110.

Stickstoff, Bereitung von Stickstoffgas aus Luft durch Absorption des Sauerstoffs mittelst Kupferoxydulammoniak [10. März 1775] 235; — verdorbene Luft ist leichter als atmosphärische Luft [Nov. 1775] 80.

Stickstoffoxyd, farbloses Gas, welches bei Berührung mit der Luft warm und roth wird [Nov. 1775] 83; — Gas, durch Destillation von Eisenoxyd mit Salmiak gebildet [10. Mai 1776] 256; — wird beim Verpuffen von Salpeter entwickelt [9. Febr. 1780] 307.

Stockenström, 289.

Swartz, Erik, 339.

Swartz, Olof, 208, 339.

Swederus, Magnus, 171, 172, 200, 264.

Tachenius, Otto, die Angabe, dass derselbe den Kiesel für eine feuerbestän-

dige Säure erklärt habe, ist unrichtig, 74.

Terpentin, der Rückstand bei der Destillation von Terpentin löst sich in Alkohol auf [vor 1768] 427; — Reaction mit Kalk [vor 1768] 436; — giebt mit Vitriolöl Kohlensäure und schweflige Säure ab [vor dem Herbst 1770] 446; — harzartiger Stoff, durch die Einwirkung rauchender Salpetersäure auf Terpentin erhalten [1771—1772] 463; — Reaction mit Salzsäure [23. Nov. 1777] 285.

Thenard, Louis Jacques, 49.

Thon, weisser Thon enthält Eisen [Jan. 1773] 73; — enthält keine Schwefelsäure [Jan. 1773] 69, [3. Jan. 1775] 219; — löst sich nicht in Wasser auf [Jan. 1773] 69.

Thonerde, Reactionen von Alaun, Gehalt desselben an Kali [vor 1768] 443; — Krystalle von Ammoniakalaun [vor 1768] 443; — löslich in kaustischem Kali [vor 1768] 443; — Reactionen [vor 1768] 440, 441, 443; — bei Digestion einer Lösung von Alaun mit einem Eisenpræcipitat fällt die Thonerde [vor 1768] 427; — vermeintliche Löslichkeit in Wasser [vor dem Herbst 1770] 449; — verschiedene Reactionen der Thonerde, mit Ammoniak und mit kohlensaurem Kali ausgefällt [vor dem Herbst 1770] 450; — basisches Thonerdesulfat ist in Wasser unlöslich [1771—1772] 460; — Verbindung von Thonerde, Kalk und Gips [1774] 140; — Reaction der Alaunlösung mit Kalkwasser, mit Gips, mit Kreide und mit Weinstein [3. Jan. 1775] 219; — basisch schwefelsaures Salz [10. Sept. 1779] 303; — die Fällung desselben aus einer Alaunlösung mittelst Eisen und Zink beruht auf der Bildung eines basischen Salzes [4. Oct. 1779] 384; — die Ursache, dass die Thonerdefällung in Kalkwasser weiss wird [2. Jan. 1784] 368.

Trapp, Scheele bittet für deutsche Mineralogen um Proben davon [28. Mai 1779] 297.

Tunborg, And. N., 339.

Turner, Patent für die Bereitung von Soda [1787] 57.

Vauquelin, Louis Nicolas, 250.

Verbrennung, Scheeles Theorie hierfür [Nov. 1775] 79.

Verwesung, kohlensaure Alkalien krystallisiren mit Gasen aus verwesenden Stoffen [vor 1768] 429.

Vitriol, Trennung von Eisen- und Zinkvitriol [16. April 1775] 156.

Vivianit, (natürliches Berlinerblau) die Reactionen desselben [1771—1772] 456.

Wachs und Talg, Verhalten zu Terpentin [vor 1768] 434; — aus Wachsöl kann man einen krystallisirenden Stoff erhalten [25. Jan. 1777] 272.

Wallerius, Johan Gottschalk, 23, 28, 31, 208, 271, 427.

Wargentin, Per Wilhelm, 201, 318, 362, 375, 385, 406.

Wärme, Bestandtheil in vielen Stoffen [Nov. 1775] 85; — ein Glasspiegel wirft die Wärmestrahlen von einem Ofenfeuer nicht zurück. Das Verhalten der Sonnenwärme in dieser Hinsicht [Nov. 1775] 85; — polirtes Metall wirft die Wärmestrahlen eines Ofenfeuers zurück, ohne selbst erwärmt zu werden [Nov. 1775] 84; — besteht aus Feuerluft und Phlogiston [Nov. 1775] 79; — Verhalten der Luft zu strahlender Wärme [Nov. 1775] 85; — die Wärmestrahlen von der Sonne dringen durch Glas [Nov. 1775] 84; — die Wärmestrahlen von einem Ofenfeuer dringen nicht durch Glas [Nov. 1775] 84; — Betrachtungen anlässlich der Wärme, welche bei Auflösung solcher Mineralien in Säuren entwickelt wird, die niemals im Feuer gewesen sind [27. Nov. 1778] 291; — der Ursprung der animalischen Wärme

[10. März 1780] 310; — theoretische Betrachtungen, 260.

Wasser, Reactionen der Erde, welche im Wasser durch langwieriges Kochen desselben in Glasgefässen erhalten wird [vor 1768] 441; — wird beim Verbrennen von Wachs, Fett, Holz, Alkohol, Papier entwickelt [vor 1768] 426; — vermeintliche Verwandlung in Erde [im Frühjahr 1770] 41; — Gehalt an Luft, welche bei Auflösung von Salzen im Wasser fortgeht [im Frühjahr 1770] 43; — Upsalaer Quellwasser enthält Kalk [im Frühjahr 1770] 40; — Einwirkung von Wasserdampf auf glühende Kohlen [1771—1772] 454.

Wasserstoffgas, bereitet durch die Einwirkung von Wasser auf Eisen. Apparat für die Bereitung desselben [vor Dec. 1767] 53; — mit Wasserdampf vermischt, ist es nicht entzündbar [vor Dec. 1767] 51; — enthält keine Kohlensäure [vor Dec. 1767] 52; — wird beim Kochen von Eisen mit einer Lösung von Weinstein entwickelt [vor Dec. 1767] 51; — wird nicht von Wasser absorbirt [im Frühjahr 1770] 43; — ist leichter als die Luft [im Frühjahr 1770] 43; — verändert Lackmustinctur nicht [1771—1772] 455; — die Bestandtheile desselben [Nov. 1775] 79; — præexistirt nicht in den Metallen [30. Jan. 1780] 387, 390; — brennbare Luft wird nebst Kohlensäure bei der Destillation von Ölen gebildet [13. März 1780] 390; — wird auch durch Digestion der Metalle mit Alkali erhalten [7. April 1780] 315; — Hypothesen über das Entstehen desselben [7. April 1780] 315; — geruchloses Wasserstoff kennt Scheele nicht [5. April 1782] 348; — Scheele wünscht, Wasserstoffgas in Sauerstoffgas über Quecksilber verbrennen zu können [1. Febr. 1783] 358.

Weinöl, eine Mischung von Weinöl und Schwefelsäure absorbirt Luft [vor 1768] 436.

Weinsäure, Bereitung desselben aus Weinstein mittelst Kreide und Schwefelsäure [vor 1768] 444; — Reactionen von Eisenfeile und Bleiglätte beim Kochen mit Weinstein [vor 1768] 418; — Erde, welche Seignettesalz verunreinigt [vor 1768] 425; — Reactionen des Weinsteins mit Kreide [vor 1768] 415; — Weinstein besteht aus vegetabilischem Alkali und Weinsäure [vor 1768] 417; — weinsaurer Kalk [vor 1768] 416; — Zusammensetzung des Weinsteins [im Frühjahr 1770] 39; — Isolirung derselben. Reactionen [im Frühjahr 1770] 39; — Zusammensetzung des Seignettesalzes [im Frühjahr 1770] 39; — Reactionen von Weinstein mit Kalk [28. Febr. 1774] 114; — Weinsäure ist keine veränderte Salzsäure, wie einige Chemiker vermuthet haben [21. Nov. 1774] 147; — Kaliumcalciumtartrat [29. März 1776] 173. — Doppelsalze mit Kalk und Baryt [10. Mai 1776] 257; — Doppelsalz mit Alkali und Kupferoxyd [24. Mai 1776] 184.

Weizen, Destillation desselben [18. April 1775] 237.

Wibom, 31.

Wieselgren, Harald, 339.

Wilcke, Johan Carl, 164; — nimmt Scheeles nachgelassene Papiere in Verwahrung, 409.

Winterl, Jacob Joseph, 345.

Wolfram, Wolframsäure hat zu Kalk stärkere Attraction als Molybdänsäure [8. Jan. 1780] 385; — Schmelzen von Schwerstein mit Kaliumcarbonat [8. Jan. 1780] 385; — Untersuchung von Schwerstein, enthält eine eigene Säure [18. Aug. 1780] 318; — die Wolframsäure ist der Molybdänsäure sehr ähnlich, aber doch von ihr verschieden [20. Oct. 1780] 320; — die Bestandtheile des Schwersteins [13.

Nov. 1780] 397; — die Ähnlichkeit der Wolframsäure mit der Molybdänsäure [26. Febr. 1781] 398; — d'Elhuyar entdeckt die Zusammensetzung des Minerals Wolfram, 353.

Woodhouse, Robert, 170.

Zeolith, die Bestandtheile desselben [vor dem Herbst 1770] 449, [Jan. 1773] 71; — Destillation mit Kochsalz [Jan. 1773] 73.

Zink, Reactionen bei der Auflösung in Säuren [vor 1768] 422; – Ausfällung von Metallen durch Zink [vor 1768] 422; — wird von schmelzendem Kali- und Natronhydrat aufgelöst [vor 1768] 435.

Zucker, zerfliesst mit Salmiak und verschiedenen anderen Salzen [vor 1768] 414, 428, [8. Febr. 1777] 277; — Reactionen mit verschiedenen Salzen [im Frühjahr 1770] 47; — Einwirkung von Braunstein und Schwefelsäure oder Salpetersäure auf Zucker [1771—1772] 463, 464; — die richtige Form der Krystalle desselben kann nicht an grossen, wohl aber an kleinen Krystallen gesehen werden [6. Sept. 1774] 211; — kann in Honig verwandelt werden, aber nicht Honig in Zucker [9. Febr. 1777] 195.

Zuckersäure, wird von Scheele erwähnt [29. März 1776], (siehe Oxalsäure) 253.

Die wichtigsten der von Scheele angewendeten chemischen Zeichen.

Facsimile aus H. T. SCHEFFERS »Chemiske föreläsningar», herausgegeben von TORBERN BERGMAN. Upsala 1775.

Terra
Lapis
Arena
Calx p. pura (ustulata.)
Calx vitriolata (selenites, gipsum)
Terra ponderosa
Magnesia
Argilla
Terra Silicea.
Crystallus
Vitrum
Sel vitri
Minera
m. Calx metallica.
Aurum fulminans
Turpetum minerale
Arsenicum album
Vitrum plumbi
Magnes
Metallum.
Cinis
Urina
Aqua
Aër; n. nudus
Ignis
Phlogiston
Sulphur
Phosphorus
Pyrophorus
Carbo
Oleum unguinosum
Oleum empyreumaticum
Oleum essentiale
Æther
Spiritus vini. Rf. rectificatissimus
Alcali phlogisticatum
Hepar alcalinum; Hepar terrae pond
Hepar calcis; Hepar magnesiae

Resina
Gummi: Gummi resina
Metallum Sulphuratum
Mercurius sulphuratus; cinnabaris
Aurum (Sol)
Platina
Argentum (Luna)
Hydrargyrus (Mercurius)
Plumbum (Saturnus)
Cuprum (Venus)
Ferrum (Mars)
Stannum (Jupiter)
Vismutum
Niccolum
Arsenicum
Cobaltum
Zincum
Antimonium
Magnesium
Retorta
Recipiens
Cucurbita; Alembicus
Crucibulum
re. Evaporare :: tio. Evaporatio
re. Digerere; tio Digestio
re. Coquere, ebullire
re. Destillare
re. Incinerare
re. Calcinare
re. Sublimare; Sublimatum
re. Pulverisare; pulvis.
re. Solvere; tio. Solutio
re. Praecipitare; Praecipitatum.
re. Fundere; io fusio
Residuum, Caput mortuum
Metalla
Dies; Nox; Nycthemeron
Hora.

Hochzuehrender Herr.

Ich erinnere mich wie ich vor einiger Zeit in Lund war, daß Mein Herr von mir begehrte einige ℥. Sodæ zu depuriren, und wie nebst alhier Sal Seignette gemacht werden (: zu welcher Alkali Sodæ saturation so viel als 64 ℔ crystalli Tartari gegangen :) so habe die Ehre etwas von diesem miner. alcali zu senden. Was die Essentielle Saltze der Vegetab. anbelangt, so habe die Succi des aconiti, Stramonii & menthæ crisp. welche aus unsern Gärten genommen crystallisirt, aber nur bloß einen reinen Prismatischen ⊕ erhalten, welche ich also vor unnötig geachtet zu Mhh zu schicken. aus der Fumaria habe etwas ⊕ bekommen wie ich es aber depuriren wolte, erforderte es viel ▽ zu seiner solution, bey der Abrauchung scheidete sich viel graues ⊕ von dieser filtrirten solution, und wolte sich nicht crystallisiren. das graue pulver solvirte sich wieder in [illegible] etwas von

BRIEF AN A. J. RETZIUS,

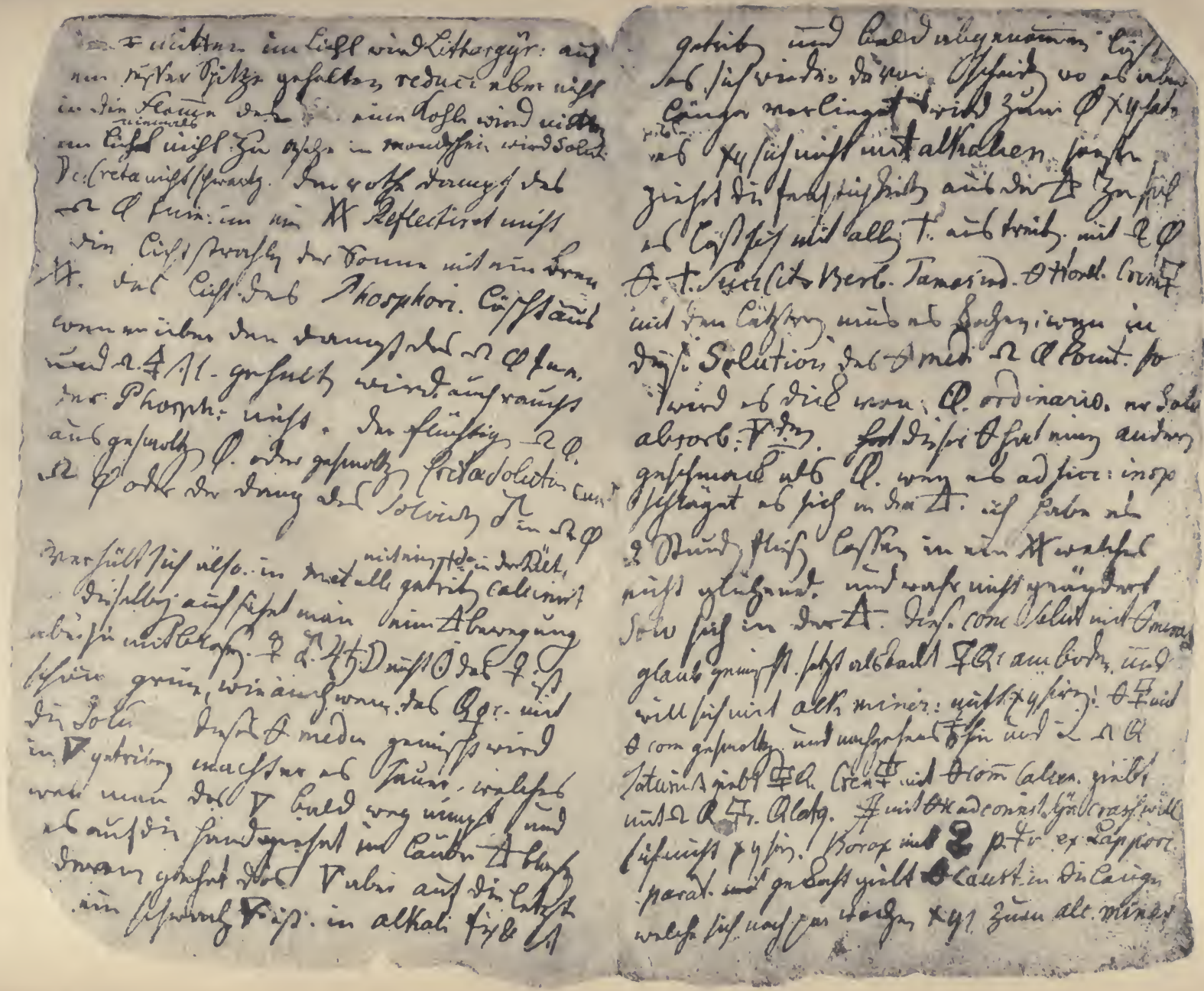
Der erste noch vorhandene

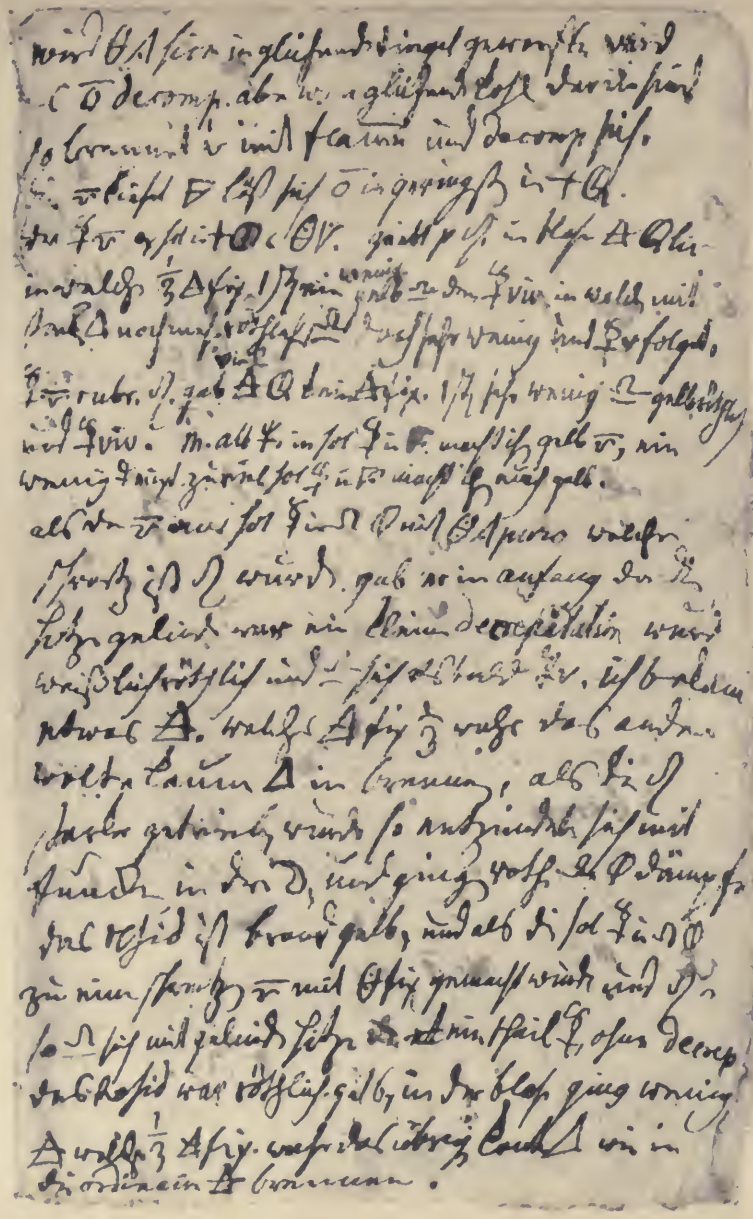
von diesen ungereinigten Erde sende zur probe hie
bey, so noch übrig behalten. ist Ihnen Mein Herr
ein ⊖dum bekandt, welches sich mit einem vegetabilisch
acido von seinem alcali ohne △ scheiden läßt! Ich habe
diese besondere Säure bey der bereitung des Croci
♂tis Stahlii aperitivi observirat, und nachgehends auch
beym ♁: diaph: die unterschiedliche und besondere Eigen-
schaften ~~die~~ so ich bey untersuchung dieser Säure ge-
funden, bin Meinem Herrn auf dessen begären
es zu berichten bereit, wo es anders [illegible]
[illegible] wäre.

habe die Ehre zu sein
Meines Hochzuehrenden Herrn
dienstschuldigster Diener
Carl Wilhelm Scheele.

Malmö d. 1 Decemb. 1767

ALMÖ, DEN 1 DEC. 1767.
f von Scheele.





Inhalt.

Seite.

Carl Wilhelm Scheele. Standbild von Börjeson.

Vorwort . . . . . III.

Lebensbeschreibung . . . . . VII.

Verzeichniss von Carl Wilhelm Scheeles gedruckten Arbeiten . . XXXV.

Die wichtigsten Biographien über Carl Wilhelm Scheele . . . . XLII.

I. Briefe an Anders Jahan Retzius . . . . . 1.

II. Aufzeichnungen von J. G. Gahn über Scheeles Experimente und Ansichten. Ungedruckte, unter Gahns Papieren gefundene Abhandlungen von Scheele . . . . . 35.

III. Briefe an J. G. Gahn, geschrieben vor der Übersiedelung nach Köping . . . . . 87.

IV. Briefe an J. G. Gahn aus Köping . . . . . 163.

V. Briefe an einen Professor in Stockholm (P. J. Bergius) . . 207.

VI. Briefe an Torbern Bergman . . . . . 241.

VII. Briefe an Peter Jacob Hjelm . . . . . 373.

VIII. Briefe an Wilhelm Hising und Lavoisier . . . . . 401.

IX. Laboratoriumsaufzeichnungen von Scheele . . . . . 409.

Lateinische Kunstausdrücke, in Scheeles Briefen und Aufzeichnungen angewendet . . . . . 467.

Register . . . . . 473.

Beilagen in Facsimile:

1, 2. Die wichtigsten der von Scheele angewendeten chemischen Zeichen.

3, 4. Brief an A. J. Retzius, Malmö, den 1. Dec. 1767.

5. Laboratoriumsaufzeichnungen. Malmö 1767—68.

6. Laboratoriumsaufzeichnungen. Upsala 1771—72.

QD
22
S3A4
1892

Scheele, Karl Wilhelm
Nachgelassene briefe

P&A Sci

PLEASE DO NOT REMOVE
CARDS OR SLIPS FROM THIS POCKET

UNIVERSITY OF TORONTO LIBRARY